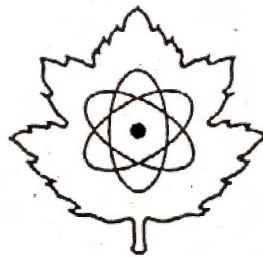
معروف مسلم سائنسدان

(سوانح اور سائنسی کارنامے)

مرتبہ

عملۂ ادارت

اردو سائنس بورڈ
299 - اپر مال، لاہور

سلسلہ مطبوعات نمبر 270

طبع دوم : 1999ء
قیمت : ▬ روپے

4500/-

2018

عملہ ادارت

طرح و ترتیب : پرویز جنجوعہ، ساجد قریشی
پروف ریڈنگ : محمد اشرف چوہدری، سرفراز احمد
کاپی پیسٹنگ : کاشف علی، فرحت سید، صباحت قریشی
اہتمام طباعت : فضل قادر فضلی، زبیر بن وحید بٹ

ناشر
امجد اسلام امجد
ڈائرکٹر جنرل، اردو سائنس بورڈ
299 ۔ اپر مال، لاہور

ISBN - 969 - 477 - 024 - 6

مطبع : شیخ غلام علی اینڈ سنز، فیروز پور روڈ، لاہور

ترتیب

اختصارات

کتب

1) ابن ابی اصیبعہ=
عیون الانباء فی طبقات الاطباء، 2 جلد، قاہرہ 1882ء - 1884ء
2) ابن القفطی=
تاریخ الحکماء، مرتبہ Julius Lippert، لائپزگ 1903ء
3) ابن الندیم=
کتاب الفہرست، مرتبہ جی۔ فلیوگل، لائپزگ 1871ء - 1872ء
4) انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)=

Encyclopedia of Islam, 2nd ed., Vol. 1 - VI, Leiden 1960 - 1991.

5) براکلمان=

Carl Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur, 2nd ed., 2 vols. Leiden 1943 - 1949; 3 supplement vols., Leiden 1937 - 1942

6) حاجی خلیفہ=
کشف الظنون، مرتبہ S. Yaltkaya اور Kilishi Rifat Bilge، استنبول 1941ء - 1943ء؛ مرتبہ جی۔ فلیوگل، 7 جلد، لائپزگ 1835ء - 1858ء
7) زوتر=

Heinrich Suter: Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke, Leipzig 1900.

8) سارٹن=

George Sarton: Introduction to the History of Science, 3vols., Baltimore,1927 - 1948.

9) سیزگین=

Fuat Sezgin: Geschichte des arabischen Schrifttums, 9vols., Leiden 1967 - 1984

رسائل

BIE = Bulletin de l' Institut d' Egypte (Cairo)
IC = Islamic Culture (Hyderabad Deccan)
JA = Journal Asiatique (Paris)
JAOS = Journal of the American Oriental Society (New York)
JASB = Journal of the Asiatic Society of Bengal (Calcutta)
JRAS = Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland (London)
MIDEO = Mélanges de l' Institut Dominicain d' Études Orientales du Caire (Cairo)
ZDMG = Zeitschrift der Deutschen Morgenlaendischen Gesellschaft (Leipzig, Wiesbaden)

رموز

chs.= chapters
cols. = columns
ed. = edition, edited
eds. = editors
esp. = especially
f.,ff. = following
ibid. = ibidem
id. = idem
n.s. = new series
nr. = number
p. = page
pp. = pages
pt. = part
repr. = reprinted
ser. = series, serial
trans. = translation, translated
vol. = volume

رک = رجوع کیجئے
ص = صفحہ
م = متوفی

"ابتدائیہ"

عظیم مسلم سائنس دانوں کی زندگی اور ان کے کارناموں کے بارے میں کچھ منتشر قسم کے مضامین اخباروں اور رسالوں میں اکثر شائع ہوتے رہتے ہیں اور کبھی کبھار اس موضوع پر ایک آدھ کتاب یا رسالہ بھی چھپ کر سامنے آجاتا ہے، لیکن ان مضامین کا انداز عام طور پر جذباتی اور اسلوب توصیفی نوعیت کا ہوتا ہے۔ ایسے مواد سے مسلمانوں کی عظمت رفتہ کی تو بہت سی کہانیاں مل جاتی ہیں، لیکن اس میں تحقیقی عنصر کے فقدان سے نہ تو اصل موضوع کے ساتھ پورا انصاف ہو پاتا ہے اور نہ ہی یہ پتہ چلتا ہے کہ آج کے دور کی سائنس تک پہنچنے کے لیے مسلمانوں نے نسل انسانی کے آگے بڑھنے کو کتنے "سائنسی پل" تعمیر کیے اور کہاں کہاں نئے اتصالی اور طرح ریز راستے وضع کرکے تحقیق وتجسس کی طویل مسافتوں میں کمی پیدا کی۔ چنانچہ عظیم مسلم سائنسدانوں کی زندگیوں کے صحیح واقعات اور ان کی کاوشوں کی حقیقی کہانی بیان کرنے کے لے ایسے مستند تاریخی شواہد کی ضرورت تھی جن کی روشنی میں مسلم سائنس دانوں کے خدوخال اور ان کی کارکردگی کے صحیح نقشہ کے ساتھ ان کے سائنسی کارناموں کا تفصیل سے جائزہ لیا جاسکے۔

ظاہر ہے کہ یہ کام اردو سائنس بورڈ ہی کو کرنا تھا اور اپنے محدود وسائل کے باوصف ایک اعلیٰ بین الاقوامی سٹینڈرڈ کے مطابق "پدرم سلطانی" کو خارج کرکے انجام دینا تھا اس لیے اس پر عملہ ادارت کے کئی سال صرف ہوئے۔ پھر اپنے آپ پر جو شرط ہم نے معتبر سند اور موثق ذرائع تحقیق کی عائد کرلی تھی، اس نے بڑے کنوئیں جھنکوائے۔ قابل اعتماد شواہد کے لیے عربی فارسی کے علاوہ دنیا کی ان دوسری زبانوں کو کھنگالنا بھی ضروری ہوگیا جن میں مسلم سائنس دانوں پر تحقیقی اور تنقیدی

کام ہوا ہے ۔ چنانچہ ہم نے انگریزی کے علاوہ فرانسیسی، جرمنی اور اطالوی زبانوں کے ان ذخائر سے بھی استفادہ کیا جنہوں نے مسلم سائنس دانوں پر بڑے تحقیقی انداز میں بحث کی ہے اور ان کی دریافتوں، ایجادوں اور فارمولوں کو گہری تنقیدی نظر سے جانچا ہے ۔ جہاں مغرب کے سائنس دان اور تمدنی علوم کے ماہر، تاریخ دان اور علوم معاشرت کے ناقد انسانی تاریخ کے سفر میں مسلمان سائنس دانوں کو بہت ہی اہم مقام دیتے ہیں، وہاں مسلم ممالک کا ایک مخصوص پڑھا لکھا مسلمان طبقہ اس بات پر بہت ناراض ہوتا ہے کہ سائنس دانوں کو مذہب کے حوالے سے یاد کیا جائے اور مسلمان سائنس دانوں کو مسلمان کہہ کر پکارا جائے ۔ ان کا موقف یہ ہے کہ سائنس چونکہ ایک سیکولر علم ہے اس لیے اس سے وابستہ ہر شخص خود بخود سیکولر ہو جاتا ہے چاہے وہ ماضی کا ہو یا حال کا ۔ ان کا دعویٰ ہے کہ گریک فلاسفی ہو سکتی ہے، رومن لاء ہو سکتا ہے، باز نطینی فن تعمیر ہو سکتا ہے، ہندو ویدانت ہو سکتی ہے، لیکن مسلم سائنس نہیں ہو سکتی ۔ کیونکہ یہ تصور علم کے منافی ہے ۔ ایسے پڑھے لکھے مسلمان نوجوان بہت اچھے دل و دماغ کے مالک ہیں اور بڑی اعلیٰ صلاحیتوں کے حامل ہیں لیکن وہ مغرب کے "کمال فن" سے اس قدر خوفزدہ ہو چکے ہیں کہ اپنی کسی بھی حاضر چیز کو اور اپنی کسی بھی مثبت روایت کو اپنانے کا حوصلہ نہیں پاتے ۔ ان کی کیفیت اس ماں کی سی ہے جو دوسرے بچوں کے مقابلے میں اپنے بچے کے خم کھا جانے پر اسی کو پیٹنا شروع کر دیتی ہے ۔ یہ خوفزدہ، منفعل اور احساس کمتری کے شکار لیکن اعلیٰ درجے کے تعلیم یافتہ نوجوان اکثر پوچھتے ہیں کہ اگر مسلمانوں میں ایسے ہی عظیم سائنس دان پیدا ہوتے تھے تو اب ان کو کیا ہو گیا، اب وہ رسم باقی کیوں نہ رہی، اب وہ روایت کیوں ٹوٹ گئی اور اس دور میں سائنسی فکر کا تسلسل کیوں منقطع ہو گیا، بتائیے کہ اب مسلمانوں میں کوئی سائنس دان کیوں پیدا نہیں ہوتا ۔ اب یہ سوتا کیوں سوکھ گیا ۔

اس کے جواب میں اطالوی فلسفی ویکو (VICO)، کروچے، پھر ہیگل اور اشپنگلر جیسے مفکر اپنے اپنے فلسفوں کی تفصیلات بیان کرتے ہوئے ایک بات کی طرف ضرور اشارہ کرتے ہیں کہ قوموں کی زندگی بھی فرد کی زندگی سے مشابہ ہے ۔ اس میں بھی عروج و زوال کے دور اس طرح سے آتے رہتے ہیں جیسے انسانی زندگی میں بچپن، جوانی، بڑھاپا اور موت کی عصری گردشیں آتی رہتی ہیں ۔ اگر کوئی آج کے یونان میں جاکر ان سے یہ پوچھے کہ جب تمہارے یہاں سقراط، افلاطون، ارسطو اور فیثا غورث جیسے عظیم فلسفی پیدا ہوتے تو آج یہاں صرف ٹورسٹ گائیڈ اور یونان پارینہ کے قصہ گو بھاٹوں کے علاوہ کوئی بھی کام کا آدمی کیوں نظر نہیں آتا، تو کیا ہم یہ باور نہ کر لیں کہ تمہارے قدیم فلسفی نہ تو یونانی تھے اور نہ یہاں کے باسی تھے، کوئی اور ہی تھے ؛ کیونکہ اگر یونان نے پرانے

زمانوں میں ایسے فلسفی پیدا کیے تھے تو اب بھی کرنے چاھئیں اور اگر اب ویسے نامور مفکر پیدا نہیں ہوتے تو پھر شاید وہ بھی جھوٹ تھا ۔ لیکن حقیقت یہ نہیں ۔ یونان کا ماضی واقعی فلسفیوں سے بھرپور تھا اور یونان کا حال بالکل خالی ہے ۔ مسلمانوں کا ماضی واقعی فلسفیوں اور سائنس دانوں سے بھرپور تھا اور عالم اسلام کا حال بالکل خالی ہے ۔ یہ ایک حقیقت ہے اور اس پر رونے بسورنے ، جھگڑنے یا طعنہ زنی کرنے کی چنداں ضرورت نہیں ۔ دکھ کا اظہار البتہ کیا جاسکتا ہے ۔ ساتھ ہی اس دکھ کو قوت فعلیہ عطا کرکے ہم اپنے بزرگوں کے درخشاں ماضی سے ملت کے سنولائے ہوئے حال اور مبہم مستقبل کو بھی روشن کر سکتے ہیں ۔

مغرب کے محققین تاریخ سائنس کے سلسلہ وار ذکر میں مسلمان سائنس دانوں کو بڑی اھمیت دیتے ہیں اور انہیں فلاسفہ ، یونان سے ان معنوں میں برتر خیال کرتے ہیں کہ مسلمانوں نے علم کو تجرید سے نکال کر تجربے کے حوالے کیا ۔ فورم کی گفتگو چھان پھٹک کے لیے آزمائش گاھوں کے سپرد کی اور مفروضوں کو معملوں اور رصدگاھوں کی جنتری سے نکال کر ان کی اصل حقیقت کو اپنے تجربوں کی روشنی میں راست کیا ۔ انیسویں صدی کے وسط میں گو یورپ کی سائنسی دنیا نے نویں سے تیرھویں صدی تک کے مسلمان محققوں کی تحقیق و جستجو سے جھولیاں بھر بھر کر فیض اٹھایا لیکن صلیبی جنگوں کے ردعمل میں ان سے یہ گوارا نہ ہوا کہ وہ اپنے ان محسنوں کا دل کھول کر ذکر کرتے اور ان سے فیضیاب ہونے کی پوری تفصیلات دیانتداری سے بیان کرتے ۔ اس عہد کے یورپی سائنس دانوں کی سیاسی سماجی اور مذھبی مجبوریوں نے اس حقیقت کا اعتراف کرنے کے بجائے انہیں منفی تبلیغ پر مائل کرکے تاریخ کا دھارا الٹے رخ پر موڑ دیا ۔ ساری دنیا ڈھائی تین صدیوں تک اسی گمراھی میں ڈوبی رھی کہ کرہ ، ارض پر مسلمان ھی وہ واحد گروہ انسانی ہے جس نے انسانی ترقی کی راہ میں روڑے اٹکائے ہیں اور انسانی برادری میں ایک غنڈے ، لٹیرے ، راھزن اور غارت گر کا رول ادا کیا ہے ۔ اس منفی پراپیگنڈے کا اثر ساری دنیا میں بالعموم اور مغربی علوم سے آراستہ مسلمان نوجوانوں میں بالخصوص بڑی شدت کے ساتھ ہوا اور وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ یہ ساری امہ کی فکر کا ایک مستحکم حصہ بن گیا ۔

گو عالمی سیاست اور مغرب کے روز مرہ اقتصادی تقاضوں کے تحت اقوام عالم کی معاشرتی زندگی میں مسلمانوں کو اب بھی دھشت گرد اور غارت گر کے طور پر پیش کیا جا رھا ہے ۔ لیکن مغرب کے کچھ محققین نے اعلانیہ طور پر اس حقیقت کا اظہار کیا ہے کہ مسلمان سائنس دانوں کے قیمتی ترین ورثے کو جس طرح مغرب کی سائنس نے بنیاد کے طور پر استعمال کیا اور اس کے اعتراف کی کبھی کوئی ضرورت نہ سمجھی ۔ اب اس خیانت کے اعلان اعتراف کا وقت آگیا ہے ۔ ہم دنیا کے سائنس دان اس حقیقت

کا دل کی گہرائیوں سے اعتراف کرتے ہیں کہ تحقیق و تجسس کے لیے مسلمان سائنس دانوں نے دنیا کو لیبارٹریوں اور تجربہ گاہوں کا جو تصور بہم کیا، اس سے سائنسی علوم کو تقویت حاصل ہوئی اور اس کی بدولت یہ علم مضبوط بنیادوں پر استوار ہوا۔ بلاشبہ دور جدید کی سائنسی ثقافت کے علمبردار مسلم سائنس دان تھے جنہوں نے اپنے محدود وسائل کے اندر مستقبل کی ایک وسیع تہذیب کا بیج رکھ دیا تھا۔

مسلمان سائنس دانوں پر یورپ کی مختلف زبانوں میں اور سائنس کے وقیع جریدوں میں اب بھی تواتر کے ساتھ بڑے خیال انگیز مضامین شائع ہوتے رہتے ہیں لیکن ہمارے یہاں کا ایک بہت ہی تعلیم یافتہ اور مراعات یافتہ طبقہ ایسے مضامین کو درخور اعتنا نہیں سمجھتا۔ وہ اپنے صحافتی سطح کے مضامین میں ایک ہی پکار کیے جاتا ہے کہ ہمیں اپنے پرکھوں کی تعریف سے بچاؤ ورنہ ہمیں بھی اپنے قومی ہیرو بنانے پڑ جائیں گے اور ہم ان موجود ہیروؤں کی پرستش سے محروم ہو جائیں گے، جنہیں ہم نے ترقی یافتہ قوموں سے مستعار لے کر اپنے دل کی عبادت گاہوں میں اتارا ہے۔

اپنے دھندلے تشخص کو بڑے چمکدار، قابل دید اور قابل تقلید مرقعوں میں سے ڈھونڈ نکالنا ایک نہایت ہی مشکل مرحلہ ہے۔ پھر اس پائمال، کم رنگ اور بے نور خاکے کو اپنے اختیار اور ارادے سے اجالنا اس سے بھی دشوار معاملہ ہے، اور آخر میں اس تشخص کو علی الاعلان اپنی شناخت کا واحد حوالہ بنا کر اس پر قائم رہنا ایک ایسا غیر مختتم محاربہ ہے جس میں پھر متداول اور فائق کلچر بروقت سر چڑھ کر فتحمندی کے طبل بجاتا ہے اور ہر لحظہ خوفزدہ کرتا رہتا ہے۔

زیر نظر کتاب سائنس کی تاریخ کے اس دور سے تعلق رکھتی ہے جب مسلمانوں نے اس علم کے علمی حصے پر خصوصی توجہ دے کر اس میں اپنا خون جگر شامل کیا اور اسے یورپ کے تیرہ و تاریک عہد کو چراغاں کرنے کے لیے ایک ارمغان کے طور پر پیش کیا۔ ہم جلوہ دانش فرنگ کے ڈرائے ہوئے اور سہمائے ہوئے اصحاب کو یقین دلاتے ہیں کہ آنے والے صفحات میں ہم نے اپنے بزرگوں کے کارناموں پر کسی مفاخرت، تعلی یا لاف زنی سے کام نہیں لیا بلکہ نہایت ہی سادہ اور سائنٹیفک انداز میں ان کی کارکردگی کا جائزہ لے کر نتیجہ گیری کو قاری پر چھوڑ دیا ہے۔ رہی یہ بات کہ مسلم سائنس دانوں کو مسلم سائنس دان اور عرب سائنس کو عرب سائنس نہ کہا جائے تو اس میں قصور ہمارا نہیں، مغربی محققین کا ہے، جو سائنس کے اس عہد کو انہی ناموں سے یاد کرتے ہیں۔ کتاب کے آخر میں اس سلسلے کا ایک تازہ مضمون بھی دیا جا رہا ہے جو حال ہی میں شائع ہوا ہے اور The Cambridge Illustrated History of the World's Science by Colin A . Ronan. کا پانچواں باب ہے۔ ہمیں یقین ہے کہ ایسے مضامین سے ان

مصنفین کی اشک شوئی ہو جائے گی جو سائنس کے ضمن میں مسلم کا لفظ سننے سے گھبراتے ہیں اور سبک سر بن کر وقت گزار رہے ہیں۔

اس کتاب کی بہت سی خامیوں سے تو ہم آگاہ ہیں جو اگلے ایڈیشنوں میں آہستہ آہستہ دور کر دی جائیں گی لیکن ان کے علاوہ اور بہت سی کوتاہیاں اور کمیاں ایسی بھی ہوں گی جن پر ہماری نظر نہیں گئی ہو گی۔ مہربانی فرما کر ان معائب و نقائص سے ہمیں فوری طور پر مطلع فرمائیں تاکہ انہیں اعتذار اور غلط نامے کی صورت میں مشتہر کیا جاسکے۔ شکریہ!

اشفاق احمد

تعارف

مغرب کے جدید سائنس دانوں کا خیال ہے کہ اقوام عالم میں مسلمان پہلی قوم ہے، جس نے مظاہر کائنات کے مطالعے اور مشاہدے کو اس قدر اہمیت دی اور اپنے تمام تر سائنسی فکر کی بنیاد انہی دو عوامل پر استوار کی۔ مسلمانوں کو دنیا کی تمام قوموں میں جو یہ امتیاز حاصل ہوا اس کی اصل وجہ خدائے بزرگ و برتر کی نازل کردہ الہامی کتاب "قرآن کریم" ہے، جس کی متعدد آیات میں تواتر کے ساتھ کائنات کے مطالعے اور مشاہدے کا ذکر کیا گیا ہے۔ اس اعتبار سے نسل انسانی کی تاریخ میں قرآن حکیم پہلی کتاب ہے، جس میں خالق کائنات نے انسان کو اپنی تخلیق یعنی کائنات اور اس کے مظاہر کے بارے میں فکر کرنے کی بار بار دعوت دی ہے۔ فکر انسانی کو یہ دعوت دینے میں منشائے خداوندی یہی ہے کہ اس ذریعے سے انسان کو اپنے مالک حقیقی کی پہچان ہو سکے اور یہی پہچان اس کا اصل مقصود ہے، جیسا کہ ارشاد ربانی ہے کہ "میں نے کائنات کو اس لیے تخلیق کیا کہ میں پہچانا جاؤں"۔ بالفاظ دیگر یہ پوری کائنات اپنے خالق کی تمام صفات کی مظہر ہے اور جب انسان، جو خود بھی اسی وسیع و عریض کائنات کا ایک حصہ ہے، اسے اپنے مشاہدے اور مطالعے کا موضوع بنائے گا، تو وہ غور و تفحص کی مختلف منازل طے کرتا ہوا بالآخر اس کے خالق تک جا پہنچے گا اور یوں وہ یقین محکم کے ساتھ اپنے مالک حقیقی کا عرفان حاصل کرے گا۔ مزید یہ کہ تمام طبیعیاتی (Physical)، حیاتیاتی (Biological) اور انسانی (Human) علوم کا منبع بھی یہی تعلیم قرآنی ہے کہ انسان مظاہر قدرت پر غور و فکر کرتا رہے۔ ظاہر ہے، انسان اپنے اس عمیق فکر سے بعض نتائج اخذ کرے گا اور اس کے بعد ان میں تنظیم پیدا کرتے ہوئے اور یوں اس سائنسی طریق کار کو اپناتے ہوئے وہ خالق کے کمالات اور اوصاف کا ادراک حاصل کرے گا اور اس کے ساتھ ساتھ اپنے مطالعات و تحقیقات کو دنیا کے سامنے پیش کرے گا۔ اگر اس اعتبار سے دیکھا جائے تو یہ حقیقت کھل کر سامنے آتی ہے کہ مسلمان سائنس دانوں نے سائنسی فکر کے فروغ میں جو کردار ادا کیا اور جن سائنسی علوم کو متعارف کرایا اس کی اصل قرآن کریم ہی کی تعلیم ہے۔

قرآن حکیم کی مختلف آیات میں علم اس کی فضیلت اور اس کے اکتساب کا ذکر کیا گیا ہے بلکہ وحی الٰہی کا آغاز ہی ایک ایسی سورۃ سے ہوا، جس میں حضور اکرم صلی اللہ علیہ وسلم کو صیغہ امر میں پڑھنے کے بارے میں ارشاد فرمایا گیا۔ قرآنی آیات کی طرح متعدد احادیث میں بھی علم کی اہمیت اور مسلمانوں پر اس کی فرضیت کو بیان کیا گیا ہے۔ مثلاً

"اطلبوا العلم فریضۃ علیٰ کل مسلم و مسلمۃ"

(ہر مسلمان مرد اور عورت پر علم کا حاصل کرنا فرض ہے)

"اطلبوا العلم ولو کان بالصین"

(علم حاصل کرو، چاہے اس کے لیے چین تک جانا پڑے)

"ان العلماء ورثۃ الانبیاء"

(بے شک علم والے نبیوں کے وارث ہیں)

"اطلبوا العلم من المھد الی اللحد"

(پنگوڑے سے قبر تک علم حاصل کرو)

ایسی آیات قرآنی اور احادیث نبوی نے مسلمانوں میں اکتساب علم کا ذوق و شوق پیدا کیا اور وہ ایک دینی فریضہ سمجھ کر تحصیل علم میں مصروف ہوگئے۔ یہ انہی تعلیمات کا اثر تھا کہ مسلمانوں نے اشیاء کی ماہیت اور حقیقت کو جاننے کی کوششیں شروع کر دیں اور ہر چیز کو تحقیق و تفتیش کی کسوٹی پر پرکھنے لگے۔ بعد میں علمی سطح پر اسی میلان طبع اور سائنسی طرز فکر نے اہل یورپ کو متاثر کیا اور یوں اس دور کا آغاز ہوا، جس کو سائنسی دور کہا جاتا ہے۔

ان دونوں ثقافتوں کے ملاپ کا نتیجہ یہ ہوا کہ عرب سائنس کا رفتہ رفتہ مغرب میں نفوذ شروع ہو گیا۔ اس کے ساتھ ہی یورپ کی معاشرتی زندگی میں روزمرہ کے اسلامی رسم و رواج، سرکاری قواعد و ضوابط، بے شمار عربی اصطلاحات، عرب فن تعمیر کے خوبصورت نمونوں اور ان کے دل کش خد و خال اور مسلمان امراء کے انداز زیست نے بھی یورپ میں قدم جمانا شروع کر دیے۔ قرون وسطیٰ کا یورپ اپنی طبعی عمر کو پہنچنے کے بعد ایک نئی زندگی کا آغاز کر رہا تھا اور ایک زیادہ ترقی یافتہ تہذیب کی اعلیٰ روایات اور طور طریقے اپنے اندر جذب کرنے کے لیے ہمک رہا تھا۔

یہ وہ زمانہ تھا جب شام سے لے کر پرتگال تک علماء کے گروہ قطار اندر قطار مطالعہ گاہوں میں بیٹھے عربی کتب کا متن سمجھنے اور ان کے رموز و علامات سے آگہی حاصل کرنے کی کوششوں میں مگن رہتے تھے۔ سب سے بڑے پیمانے پر یہ کام سپین کی لائبریریوں میں انجام دیا جاتا تھا۔ اسلام کی سائنسی خدمات کے لیے یہ ایک بہت بڑا خراج عقیدت تھا۔

ان علماء کے سامنے کئی میدان تھے اور ہر میدان ایک ایک شعبہ، تحقیق کے کئی حصوں میں بٹا ہوا تھا۔ طب ہی کا

میدان سے پیچھے، اس علم میں عربوں نے صرف یونانی حکیموں کے بے ترتیب تحریری مواد کو آگے منتقل کرنے کا کام ہی نہیں کیا بلکہ اسے انتہائی جامع اور پر اثر رسالوں کی صورت میں مدون کر کے ان کی شیرازہ بندی بھی کی۔ پھر اس میں انہوں نے خود اپنی طرف سے جابجا تنقیدی تبصرے اور تشریحات بھی شامل کیں۔ ان تبصروں میں عربوں کا تجربی، تخصیصی اور مدلل انداز خصوصی طور پر جھلکتا تھا۔ یہی حال ان علوم کا تھا جو مطالعہ امراض کی نسبت زیادہ نظریاتی نوعیت کے تھے مثلاً ریاضی، علم ہئیت اور طبیعیات وغیرہ۔

ایرانی سرزمین پر جابجا اسلامی رصد گاہیں پھیل گئی تھیں۔ ان میں سے ایک رصد گاہ عظیم ایرانی سائنسدان عمر خیام کی سرکردگی میں موجودہ شہر تہران کے قریب قائم تھی۔ اسی طرح سمرقند کے مقام پر بھی ایک عظیم الشان رصد گاہ تھی جو اصطرلاب اور دوسرے نفیس آلات سے لیس تھی۔ اصطرلاب ایک ایسا آلہ تھا جو آسمان پر مختلف مقامات کے زاویے ناپنے کے لیے استعمال ہوتا تھا اور اس سے ستاروں کے راستوں کے نقشے تیار کرنے میں مدد لی جاتی تھی۔ اس رصد گاہ کو اس وقت کے ساز و سامان سمیت آج بھی دیکھا جاسکتا ہے۔

اس قسم کے دوربینی مشاہدات اور فلکیاتی جدولوں میں ان کے اندراج ہی کی بدولت اسلام نے دنیا بھر میں فلکیات کے علم میں اضافہ کیا۔ آج بھی آسمان پر بے شمار ستاروں کے جدید نام عربی ناموں سے ماخوذ ہیں، مثلاً میزر الدب (Mizar)، الخور (Alcor)، الدبران (Aldebran)، ابط الجوزا (Betelgeuse)، ذنب الاسد (Denebola)، الطائر (Altair) اور بہت سے دوسرے ستاروں کے نام عربی سے ہی انگریزی زبان میں داخل ہوئے ہیں۔ یہ تمام نام ایک ہزار سال پہلے کے مسلمان مشاہدین کی اعلیٰ درجے کی سائنسی چھان پھٹک کے شاہد ہیں۔

اسی طرح طبیعیات میں عربوں کا زیادہ تر حصہ بصریات اور میکانیات کے شعبوں میں تھا جو زبردست عملی نوعیت کے تھے۔ ان علوم میں عربوں نے بہت سے چھوٹے چھوٹے تکنیکی حقائق کا اضافہ کیا۔ اس کے ساتھ ساتھ دوسری جانب طبیعیات کے نظریاتی میدانوں میں عربوں نے ارسطو کی وضاحتوں کو لیکر انہیں نئی ترتیب کے ساتھ جوں کا توں آگے منتقل کر دیا۔ اور مزید تحقیق و ترقی کا کام بعد میں آنے والے مغربی یورپ کے سائنسدانوں کے لیے چھوڑ دیا۔

مختصر یہ کہ قرونِ وسطیٰ کا یورپ، جس کی سوچ ابھی توہمات پر مبنی تھی اور جادو سے بندھی تھی، عربوں سے مشاہدہ کرنے کا درس لے رہا تھا۔ دوسرے لفظوں میں یورپ اپنی آنکھوں کا صحیح استعمال سیکھ رہا تھا۔ آج ہمیں سائنس میں انور مشاہدہ کرنے کی جو روایت نظر آتی ہے، وہ انہی قدیم خانہ بدوشوں کی قوت مشاہدہ کا ورثہ ہے۔

عربوں کی سائنسی تحقیق کا یورپی زبانوں میں ترجمہ کرنے والوں کو جو دو نام سب سے زیادہ سحر انگیز نظر آتے ہیں، وہ ابن الہیثم اور الکندی کے ہیں۔ الکندی نے نویں صدی عیسوی میں اقلیدس کی کتاب "بصریات" میں ترمیم و اصلاح

کر کے اسے دوبارہ لکھا۔ ابن الہیثم نے 1000 ء کے لگ بھگ قاہرہ میں ارسطو سے لے کر اقلیدس اور بطلیموس کی بصریات پر تحقیق کے کام کو آگے بڑھایا۔ بصری علوم میں ابن الہیثم کا کام الکندی، ابن رشد اور ابن سینا سب سے بلند ترین مقام پر رہا ہے، جس پر بعد کے آنے والے یورپی سائنسدانوں نے اپنے علوم کی بنیادیں استوار کیں۔ اس دور کے عظیم یورپی علماء، روجر بیکن، لیونارڈو ڈاونچی، اور یوہان کیپلر وغیرہ ابن الہیثم کی بصیرت سے مستفید ہونے اور ان پر اس کے اسلوبی طرز فکر کی گہری چھاپ موجود ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ اگر اسلامی تہذیب یورپ کو مشاہدات سے کام لینا سکھا رہی تھی تو یہ ابن الہیثم تھا جس نے انہیں دقیق بصری پیمائشوں پر موثر ترین سبق پڑھایا۔ لیونارڈو ڈاونچی جیسا شخص ابن الہیثم کا زبردست مداح تھا۔ اور اپنی تحقیقات میں بڑی عقیدت سے اس کا ذکر کیا کرتا تھا۔

ابن الہیثم نے جیومیٹری کے اعلیٰ طریقوں کا اطلاق بصری تحقیق پر کرتے ہوئے، صحیح صحیح پیمائشوں کے استعمال کے ذریعے روشنی کے انعکاس اور انعطاف پر یونانیوں کی تحقیق کو بہت آگے بڑھایا۔ اپنی اس تحقیق کو اس نے ایسے مقام پر پہنچا دیا تھا کہ جدید بصریات کے آغاز تک کوئی بھی اس میدان میں اس پائے کا کام نہ کر سکا۔ گویا کئی سو سال کے عرصے تک ابن الہیثم کا کام مستند سمجھا جاتا رہا۔ مثال کے طور پر اقلیدس اور بطلیموس نے شعاعوں کو درست طور پر روشنی کی ترسیل کا ذمہ دار قرار دیا تھا۔ مگر ان کا خیال تھا کہ یہ شعاعیں دیکھنے والے کی آنکھوں سے خارج ہوتی ہیں۔ ابن الہیثم نے اس کے برعکس یہ رائے قائم کی کہ شعاعیں دیکھنے والے کی آنکھوں سے نہیں بلکہ دیکھے جانے والے (روشن) جسم سے شروع ہوتی ہیں۔ اس نے انعطاف اور انعکاس کے مطالعے کو مستوی سطحوں تک محدود نہیں رکھا بلکہ پیچیدہ تر ہندسی شکلوں مثلاً مقعر اور مکافی (Parabolic) آئینوں تک اس کا دائرہ بڑھا دیا۔ اس کے علاوہ اس نے قوانین انعطاف اور واسطے کی کثافت کا باہمی ربط معلوم کیا۔ ان تمام کاموں کے دوران اس نے طبیعیات میں اپنے فطری ادراک (بالخصوص قوانین حرکت کے ضمن میں)، عملی تجسس، اعلیٰ پائے کے ہندسی تجزیے اور زبردست اختراعی ذہانت کے ماہرانہ امتزاج کا مظاہرہ کیا۔

ابن الہیثم کے کام کا یورپی زبانوں میں تفصیلی ترجمہ سولہویں صدی عیسوی میں کیا گیا جس سے ابن الہیثم، سائنس کے ارتقائی عمل میں اسلام کے زبردست تخلیقی کردار کی ایک روشن مثال نظر آتا ہے۔

بصریات میں عربوں کی بے پناہ مہارت سے محسوس ہوتا ہے کہ یہ فن ان کی ثقافتی خصوصیات کا ایک اظہار تھا۔ لیکن دوسری طرف یہ دیکھ کر حیرت ہوتی ہے کہ ریاضی جیسا مجرد (Abstract) علم کیونکر مسلمانوں کی اس "ٹھوس پسندی" کے رجحان کا حصہ بن سکتا تھا۔ لیکن حقیقت میں ایسا ہی تھا۔

ابن الہیثم کی بصریات کے متعلق علمی کاوشوں سے اندازہ ہوسکتا ہے کہ یونانیوں کی علم ہندسہ کی میراث کو طبیعیات کے پیچیدہ مسائل حل کرنے کے لیے کس طرح وسعت دی گئی۔ لیکن اسلام کا سب سے پائیدار عطیہ، ریاضی کی اس شاخ کی شکل میں تھا جسے "حساب" کہتے ہیں۔ اس میدان میں مغرب پر اسلام کی چھاپ اس قدر گہری تھی کہ جدید عددی نظام کو

آج بھی "عربی" نظام کے نام سے پکارا جاتا ہے۔

دو مختلف ثقافتوں کا باہمی برتاؤ بہت حد تک اسی طرح ہوتا ہے جس طرح افراد آپس میں سلوک کرتے ہیں۔ اسلامی سائنس کو بھی محض اس کی عظمت کی بنا پر قبول نہیں کیا گیا بلکہ اس کے مضمرات اور اس کے لب لباب کی نظریاتی بنیادوں کے خلاف جا بجا زبردست مزاحمت کی گئی۔

1210ء میں پیرس یونیورسٹی میں ایک سرکاری حکم کے ذریعے ارسطو کی تعلیمات پر پابندی لگائی جاچکی تھی، لیکن دوسری طرف فرانس ہی کی تولوز (Toulouse) یونیورسٹی نے، جو ابھی حال ہی میں قائم کی گئی تھی، 1229ء میں ان کتابوں کی تعلیم علی الاعلان شروع کر دی جن پر پیرس یونیورسٹی میں پابندی لگادی گئی تھی۔

ارسطو، ابن رشد اور یونانی و اسلامی سائنس کے الفاظ ایک قسم کی جادوئی اصطلاحات کا روپ دھار گئے تھے جو کچھ لوگوں کے لیے ایک ڈراؤنے خواب کی حیثیت رکھتے تھے اور کچھ کے لیے تجسس کا باعث بن گئے تھے، عربی ہندسوں اور ان کے باعث وجود میں آنے والے جدید حساب نے یورپ میں اسی وجہ سے اپنا مقام نہیں بنایا کہ کسی نے جدید حساب کا صرف ترجمہ کر دیا اور دوسروں نے اس کا گہرائی کے ساتھ مطالعہ کیا اور اسے سمجھا۔ لوگوں کے غیر معمولی رویے نے اس کام میں بے جا رکاوٹ ڈالی۔ عرب ریاضی نے یورپ میں وقفے وقفے سے نفوذ کیا اور مکمل طور پر جذب ہونے میں اسے کئی صدیاں لگ گئیں۔ کیونکہ یورپ تعصب کے اندھیرے غاروں سے برآمد ہونے پر آمادہ نہیں ہوتا تھا۔

یورپی تاجر جن کے مسلمانوں سے تجارتی روابط صدیوں پرانے تھے، یقیناً اچھی طرح سے جانتے ہوں گے کہ ان کے بہترین گاہک اپنے کھاتوں کا حساب کتاب کرنے کے لیے کونسا طریقہ اختیار کرتے ہیں۔ چنانچہ یہ بات حقیقت میں بڑی عجیب ہوگی کہ کوئی ایک تاجر بھی ایسا نہ ہوا ہوگا جس نے حساب کتاب کے عربی نظام کو خود نہ اپنایا ہو۔ اسی طرح بارہویں صدی کے بڑے بڑے مترجمین کی تیز نگاہوں سے بھی عربی حساب کتاب کا طریق کار اوجھل نہیں رہا تھا۔ انہوں نے اس کے ترجمے بھی کیے تھے لیکن ایک طویل عرصے تک یہ ترجمے بھی بے توجہی کا شکار رہے۔ عربوں کی ریاضی سے یورپی اقوام بڑے پیمانے پر کافی عرصہ بعد اس وقت آگاہ ہوئیں جب پیزا (Pisa) کے لیونارڈو نامی شخص نے الخوارزمی کے عربی کام کا ترجمہ کر کے شائع کیا۔

مختصر یہ کہ عرب سائنس ایک صاف ستھرے، لیبل شدہ پیکج کی صورت میں یورپ نہیں پہنچی بلکہ ایک اعلیٰ تر اور ترقی یافتہ کلچر کے جزو اور علامت کے طور پر یورپ میں وارد ہوئی۔ اسی ثقافتی سیاق و سباق کی بدولت سائنس کے مفہوم میں تبدیلی آگئی۔ اب اس کا مطلب وسیع تر پس منظر میں لفظ "علم" سے بیان کیا جاسکتا تھا۔ اس سے پہلے تمام علوم خواہ وہ فلکیات، نجوم، جغرافیہ، معدنیات، کیمیا، حیوانیات اور نباتیات ہوں یا کوئی اور، ان سب کو علم سے زیادہ ایک "دانشورانہ خبط" کی حیثیت دی جاتی

تھی اور اپنے پسندیدہ نظریات کے خلاف کوئی عقلی دلیل سنا گوارا نہیں کی جاتی تھی۔

بعض مورخین سائنس کا یہ خیال ہے کہ مسلمانوں نے علوم کی ترقی میں جو کردار ادا کیا، وہ زیادہ قابل توجہ نہیں، کیونکہ انہوں نے یونان کی قائم کردہ علمی روایات ہی کو عربی تراجم کی شکل میں آگے بڑھایا ہے۔ اگر مسلمانوں کی مجموعی علمی خدمات کا بغور جائزہ لیا جائے تو مورخین کی اس رائے سے اتفاق نہیں کیا جاسکتا۔ کیونکہ مسلمان حکماء اور علماء، یونان کے علوم عقلیہ و نقلیہ کے صرف خوشہ چین ہی نہیں تھے، بلکہ وہ خود اپنی رائے رکھتے تھے، غور وفکر کرتے تھے، تجربہ و مشاہدہ سے کام لیتے تھے، ان علوم میں نئی جہتیں پیدا کرتے تھے اور دوسروں کے اقوال پر تنقید و تبصرہ کرتے تھے۔ محنت و استقلال، صداقت و دیانت اور تقویٰ ان کا شعار تھا۔ ان کا عقیدہ تھا کہ جب تک کوئی عالم ان اعلیٰ صفات سے متصف نہیں ہوگا، اس کے تحقیقی نتائج نتیجہ خیز ثابت نہیں ہوں گے۔ تعلیم و تعلم اور افادہ و استفادہ کے لیے وہ ترکستان سے المغرب تک اور اندلس سے حجاز تک سرگرم سفر رہا کرتے تھے۔ علوم حکمیہ میں ان کے نظریات و نتائج حیرت انگیز ہیں اور ان میں سے بعض حکماء مستقل دبستان ہائے فکر کے بانی ہیں۔

مسلمانوں کے سائنسی کارناموں پر برسوں تحقیقی کام کرنے والے ایک جرمن ریاضی داں ویدمان (E.Wiedemann) کا کہنا ہے کہ:

"اس میں کوئی شک نہیں کہ عربوں نے بعض نظریات یونانیوں سے لیے تھے لیکن انہوں نے ان نظریات کو اچھی طرح سمجھا اور پرکھ کر ان کا انطباق مختلف ادوار کے حالات پر کیا۔ پھر انہوں نے جدید نظریات اور اچھوتے مباحث پیش کیے۔ اس طرح ان کی علمی خدمات نیوٹن اور دوسرے علماء کی مساعی سے کم نہیں"۔

مسلمانوں میں یونانی علوم سے دلچسپی اور اس کی تحصیل کا آغاز تو اسی وقت ہو گیا تھا، جب اسلام کی اشاعت اور جغرافیائی توسیع کے باعث بہت سے نئے علاقے اسلامی قلمرو کا حصہ بن گئے۔ ان علوم سے براہ راست استفادے کا عمل بھرپور طریقے سے عباسیوں کے دور سے شروع ہوا اور یہ عمل خلیفہ مامون الرشید کے عہد (813ء - 833ء) میں درجۂ کمال تک پہنچ گیا۔ یہ وہی خلیفہ تھا جس نے بغداد میں بیت الحکمت کا سنگ بنیاد رکھا۔ خلافت عباسیہ کا یہ ایک معروف علمی ادارہ تھا، جسے "دارالترجمہ" کے نام سے بھی یاد کیا جاتا ہے۔ اس ادارے کی تشکیل کا بنیادی مقصد یونانی علوم کو عربی میں منتقل کرنا تھا، تاکہ مسلمان ارباب علم و دانش ان پرانے علمی خزینوں سے متعارف ہو سکیں۔ ایک روایت کے مطابق خلیفہ ہارون الرشید (عہد حکومت 786ء - 809ء) اور حکیموں کے عروج کے زمانے میں بھی ان علوم کی منتقلی کا کام شروع ہوا تھا، لیکن وہ اتنا منظم اور وسیع پیمانے پر نہیں تھا، جتنا مامون الرشید کے دور میں تھا۔ اس نے نہ صرف علوم قدیم کو اہل فکر کے حلقوں میں روشناس کرانے میں گرانقدر خدمات سرانجام دیں، بلکہ ان میں ایک نئی روح پھونک دی۔ جس نے آگے چل کر مسلمانوں کی فکری تاریخ میں انمٹ نقوش چھوڑے ہیں۔

اس ادارے کا تنظیمی ڈھانچہ مضبوط علمی بنیادوں پر استوار تھا۔ اس کا جو سربراہ مقرر کیا جاتا تھا، وہ اپنے دور کی معروف علمی شخصیت ہوا کرتا تھا۔ اس کے تحت مختلف موضوعات کے ماہرین بطور مترجمین اپنے فرائض سرانجام دیتے تھے۔ ان مترجمین میں دیگر ممالک کے علماء کو بھی مدعو کیا جاتا تھا اور وہ اپنی زبانوں کی علمی تصانیف کو عربی میں منتقل کیا کرتے تھے۔ ایسے ہی مترجمین کی کوششوں سے نہ صرف یونانی بلکہ شامی، ایرانی اور ہندوستانی علوم کی چیدہ چیدہ کتابوں کا بھی عربی میں ترجمہ کیا گیا۔

مسلمانوں نے مختلف سائنسی علوم مثلاً ریاضیات، میکانیات، کیمیا، طبیعیات، نباتیات، حیوانیات، طب وغیرہ کی ترویج اور ان میں اپنے تجربات، مشاہدات اور تحقیقات کی روشنی میں جو قابل قدر اضافے کئے ہیں، وہ اب تاریخ سائنس کا ایک اہم حصہ بن چکے ہیں اور سائنس کے تمام مورخین اس کا اعتراف بھی کرتے ہیں۔ ان علوم میں مسلمانوں کی اولیات کی داستان تو خاصی طویل ہے اور اس کے لیے ایک مستقل تصنیف کی ضرورت ہے۔ یہاں صرف مشتے نمونہ از خروارے کے مصداق چند مثالوں پر ہی اکتفا کیا جاتا ہے۔

یہ اعزاز مسلمان سائنس دانوں کو حاصل ہے کہ انہوں نے سب سے پہلے لوگوں کو اعداد (صفروں) کا استعمال سکھایا اور یوں وہ روزمرہ زندگی میں علم حساب کے بانی قرار پائے۔ انہوں نے الجبرے کو زیادہ صحیح علم بنایا۔ اس کو بے انتہا ترقی دی۔ علاوہ ازیں ہندسہ تحلیلی کی بنیادیں استوار کیں۔ بلاشبہ مسلمان سطحی و کروی مثلثات (Trigonometry) کے موجد تھے، جن کا یونان میں کوئی وجود نہیں تھا۔

میکانیات کے سلسلے میں احمد بن موسیٰ بن شاکر کا نام قابل ذکر ہے، جس نے نویں صدی عیسوی کے نصف آخر میں ایسی ایسی مشینیں ایجاد کیں، جنہیں دیکھ کر عقل دنگ رہ جاتی ہے۔ اس کی تصنیف "کتاب الحیل" (سنہ تالیف 860ء) میکانیات پر دنیا کی اولین کتاب ہے اور خوش قسمتی سے یہ آج بھی محفوظ ہے۔ یہ ایک سو میکانکی آلات پر حاوی ہے جن میں سے تقریباً بیس عملاً کارآمد ہیں۔ ان میں گرم اور سرد پانی کے ظروف اور معین سطح کے کنوؤں کا حل بھی درج ہے۔ اس کے علاوہ بعض سائنسی کھلونوں کا بھی ذکر ہے مثلاً پانی پینے کے برتن، جن سے آلات موسیقی کی آواز نکلتی ہے۔

عظیم مسلمان طبیعیات دان اور دنیا بھر کے ماہرین بصریات کے پیشرو ابن الہیثم کی ہندسی اور فعلیاتی بصریات کے شعبوں میں تحقیقات کو یورپ کی نشاۃ الثانیہ تک حرف آخر سمجھا جاتا تھا۔ اس کی کتاب "المناظر" طبیعیات کی مشہور شاخ "روشنی" پر دنیا کی پہلی جامع کتاب ہے۔ اس کا اہم ترین باب وہ ہے، جس میں آنکھ کے مختلف حصوں کی تشریح کی گئی ہے اور یہ تشریح دور حاضر کی بصریاتی تحقیق سے مطابقت رکھتی ہے۔

بوعلی سینا (م - 1037ء) کا شمار عالم اسلام کے عظیم ترین علماء اور محققین میں ہوتا ہے۔ یورپ کی طب پر اس کے

گہرے اثرات پڑے ہیں ۔ اس نے طبیعیات کے اہم موضوع کا ماہرانہ مطالعہ کیا اور یہ ثابت کیا کہ روشنی کی رفتار خواہ کتنی ہی ہو، محدود ہی ہو گی ۔ اس نے فاصلوں کی صحیح پیمائش کے لیے ایک رسالہ ایجاد کیا، جس میں وہی اصول کار فرما تھے، جن پر ہمارا موجودہ کسر پیما (Vernier) کام کرتا ہے ۔

البیرونی کو فکری اعتبار سے بلند ترین انسانوں میں شمار کیا جاتا ہے ۔ وہ ایک جامع الکمالات شخصیت کا مالک تھا ۔ وہ ایک سیاح، ریاضی دان، ماہر طبیعیات، جغرافیہ دان اور مورخ ہی نہیں تھا بلکہ طبقات الارض اور خواص الادویہ کا ماہر اور آثار قدیمہ کا عالم بھی تھا ۔ طبیعیات کے شعبے میں اس کا بڑا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے آٹھ قیمتی پتھروں اور دھاتوں کا وزن مخصوص تقریباً پوری صحت کے ساتھ متعین کیا ۔ اس نے تحقیق سے بتایا کہ روشنی کی رفتار آواز کے مقابلے میں دو درجے تیز ہے ۔ اس نے سمندر کے پانی کے نمکین ہونے کی توجیہہ پیش کی ۔ فواروں، قدرتی چشموں اور مصنوعی زیر زمین کنوؤں (Artisan Wells) سے پانی کے خود بخود باہر نکل آنے کی اس نے جو توجیہات بیان کی ہیں، انہیں موجودہ ماسکونیات (Hydrostatics) کی ابتدا قرار دیا جاسکتا ہے ۔

ایک جرمن مستشرق ماکس میئر ہوف (Max Meyerhof) علوم طبعی اور طب میں مسلمانوں کی خدمات کا اعتراف کرتے ہوئے آخر میں اس خیال کا اظہار کرتا ہے :

" گزشتہ زمانے پر نظر ڈالنے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ اسلامی طب اور طبیعیات نے آفتاب یونان کے نور کو اس وقت منعکس کیا، جب وہ غروب ہوچکا تھا اور خود ماہتاب کی طرح ضوفشاں ہوئے، جس سے یورپ کی قرون وسطیٰ کی تاریک راتیں منور ہوگئیں ۔ بعض درخشاں ستاروں نے اپنی روشنی بھی پھیلائی لیکن یہ تمام چاند اور ستارے "نشاۃ الثانیہ" کے روز روشن کے طلوع سے ماند پڑ گئے ۔ چونکہ اس عظیم تحریک کی ہدایت و راہنمائی میں ان کا بھی حصہ ہے اس لیے یہ دعویٰ کیا جاسکتا ہے کہ ان کی تابانی اب تک ہمارے شامل حال چلی آتی ہے ۔"

مسلمانوں کی انہی سائنسی خدمات کا مجموعی اعتراف کرتے ہوئے ڈریپر (Draper) رقمطراز ہے :

"مسلمانوں کے دور عروج میں قدیم علوم میں خاطر خواہ اضافہ ہوا اور بہت سے نئے علوم کی بنیاد رکھی گئی ۔ اسی دور میں حساب کے ہندوستانی طریقے کو متعارف کرایا گیا ۔ یہ ایک بڑی زبردست ایجاد تھی ۔ اس میں تمام اعداد کو دس علامتوں سے ظاہر کیا جاتا تھا ۔ ان علامتوں سے اعداد کی مطلق اور مقامی قیمت متعین ہوتی تھی ۔ اس ایجاد سے حساب کتاب کے آسان اصول متعین کرنے میں سہولت حاصل ہوئی ۔ اسی دور میں دیافنطس (Diophantus) جیسے ماہر ریاضیات کی بنائی گئی بنیادوں پر الجبرے کی عظیم الشان عمارت کی تعمیر و ترقی کا کام سرانجام پایا ۔ الجبرے کو کائناتی حساب (Universal arithmetic) کہنا بے جا نہ ہو گا ۔ ریاضی کی یہ شاخ دراصل درمیانی مقداروں کو حل کرنے کا طریقہ بتاتی ہے یا یوں کہنا چاہیے کہ اس علم میں تمام

اقسام کی مقداروں، خواہ حسابی ہوں یا ہندسی، کے درمیان موجود تعلقات پر تحقیق کی جاتی ہے۔ عرب کے ان خانہ بدوشوں نے تکونیات کے علم کو بھی اس کی جدید شکل عطا کی۔ انہوں نے تکونیات میں اوتار (واحد وتر : Chord) کے بجائے جیب زاویہ (Sines) کا استعمال متعارف کرایا۔ یوں انہوں نے تکونیات کو ایک علیحدہ علم کی حیثیت دلوائی۔

"فلکیات کے میدان میں انہوں نے آسمانوں میں نظر آنے والے ستاروں کے نقشے ترتیب دیے۔ پھر انہوں نے چند بڑے بڑے ستاروں کو عربی نام بھی دیے۔ انہوں نے زمین کے سائز پر بھی تحقیق کی۔ اس مقصد کے لیے انہوں نے پہلے دائرۃ البروج (Ecliptic) کے جھکاؤ کی پیمائش کی اور پھر اس کی مدد سے زمین کی سطح پر ایک درجے کی پیمائش کر کے اسے زمین کا سائز معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا۔ اس کے علاوہ انہوں نے چاند اور سورج کی بالکل درست شکلیں بھی شائع کیں۔ سال کی طوالت بھی مقرر کی اور استقبال اعتدالین (Precession of the equinoses) کی تصدیق کی۔ حقیقت یہ ہے کہ عرب کے ان فلکیات دانوں نے خود کو فلکیاتی آلات کی بناوٹ اور درستگی کے لیے وقف کر دیا تھا۔ انہوں نے وقت کی درست پیمائش کے لیے مختلف قسموں کے گھڑیالوں اور پن گھڑیوں اور دھوپ گھڑیوں سے مدد حاصل کی۔ اس مقصد کے لیے سب سے پہلے پنڈولم کے استعمال کو انہوں نے ہی متعارف کرایا۔

"تجرباتی علوم میں انہوں نے علم کیمیا کی بنیاد رکھی اور کیمیا کے کچھ اہم ترین متعاملات سلفیورک ایسڈ، الکحل دریافت کیے۔ انہوں نے طب پر اس علم کا اطلاق کیا۔ سب سے پہلے کتاب الادویہ (قرابادین) کے شائع کرنے والے یہی لوگ تھے۔ انہوں نے اس میں معادن کی تیاری کے طریقے بھی بتائے۔ میکانیات میں انہوں نے نیچے گرنے والے اجسام سے متعلق قوانین دریافت کر لیے تھے۔ مزید یہ کہ انہوں نے کشش ثقل کی اصلیت کے بارے میں غیر مبہم نظریات بھی وضع کر لیے تھے۔ وہ میکانکی طاقتوں کے نظریے سے بھی آگاہ تھے۔ طبیعیات کی شاخ ماسکونیات میں انہوں نے پہلی مرتبہ اجسام کی کثافت اضافی کے جداول مرتب کیے۔ انہوں نے پانی میں اجسام کے تیرنے اور ڈوبنے کے حوالے سے بھی بہت سے رسالے لکھے۔ بصریات میں انہوں نے یونانیوں کی اس غلط فہمی کو درست کیا کہ روشنی کی شعاع آنکھ سے نکل کر نظر آنے والی شے کو چھوتی ہے تو وہ جسم نظر آتا ہے اور یہ مفروضہ پیش کیا کہ روشنی کی شعاع جسم میں سے گزر کر آنکھ تک پہنچتی ہے۔ انہوں نے روشنی کے انعطاف اور انعکاس کے مظاہر کو بھی سمجھ لیا تھا۔ اس دور کے مشہور ماہر بصریات ابن الہیثم نے یہ عظیم الشان دریافت کی کہ روشنی کی شعاع فضا میں سے خم دار راستے پر سفر کرتی ہے۔ اس نے ثابت کیا کہ اسی مظہر کی بدولت ہم چاند اور سورج کو ان کے طلوع ہونے سے کچھ دیر پہلے اور غروب ہونے کے کچھ دیر بعد تک دیکھتے ہیں۔ بعض اوقات کچھ نظریات کے بارے میں یہ خیال عام ہوتا ہے کہ یہ جدید دور کی پیداوار ہیں۔ جیسا کہ ارتقاء کے نظریے کے بارے میں عام طور پر لوگ سمجھتے ہیں کہ یہ انیسویں اور بیسویں صدی ہی میں پروان چڑھا حالانکہ حقیقت یہ ہے کہ ارتقاء اور نشو و نما کے نظریات اس دور کے سکولوں میں پڑھائے جاتے تھے۔ بلکہ وہ ان نظریات کو آج کی نسبت زیادہ وسعت نگاہ سے دیکھتے تھے اور ان کو غیر نامیاتی اور معدنی اشیاء تک پھیلاتے تھے"۔

(تمدن عرب، تر۔ سید علی بلگرامی، بار دوم لاہور، ص 519 - 520)

رابرٹ بریفولٹ (Robert Briffault) رقم طراز ہے :

"دنیائے حاضر پر اسلامی علوم و فنون کا بڑا احسان ہے ۔ عربوں نے علم کے ان تمام سرچشموں سے جو دستیاب ہو سکتے تھے، اپنا علم حاصل کیا ۔ انہوں نے قدیم علوم میں تحقیق کی نئی روح پیدا کی ۔ ریاضیات کو ترقی دی اور تجربے، مشاہدے اور پیمائش کے اسلوب اختیار کئے ۔ عربوں نے یونانیوں کے علمی نظریات پر تنقید بھی کی اور ان پر اضافہ بھی کیا ۔ انہوں نے بطلیموس کے علم کائنات کو تو قبول کرلیا، لیکن اس کی فہرست نجوم یا ستاروں کی جدول یا اس کی پیمائشوں کو قبول نہیں کیا ۔ انہوں نے خود ستاروں کی بے شمار نئی فہرستیں مرتب کیں، کسوف کے ترچھے پن اور استقبال اعتدالین کی صحیح اقدار معلوم کیں اور سمت الراس کی دو الگ الگ پیمائشوں سے کرہ ارضی کی جسامت کو معین کیا ۔ البیرونی نے معدنیاتی نمونے جمع کیے اور مختلف اشیاء کو الگ الگ تول کر اوزان مخصوصہ کے جو نقشے تیار کئے، وہ اب تک صحیح ہیں ۔ عربوں نے صفر کا استعمال رائج کر کے ترسیم اعداد کے نظام اعشاریہ کو مکمل کیا ۔ انہوں نے الجبرا ایجاد کیا اور اسے چوتھے درجے کی تعدیلات کے حل تک پہنچا دیا ۔ انہوں نے علم مثلث کا استعمال شروع کیا اور یونانیوں کے وتر (Chord) کی جگہ جیب زاویہ اور مماس (ine اور Tangent) کو ترویج دی ۔ البتانی نے سورج کے اوج مدار کی حرکت کا انکشاف کیا اور ابوالوفاء نے قمر کے ثانوی اختلافات کا پتا چلایا ۔ ابن الہیثم نے قوس قزح پر لکھا ۔ اس طرح انہوں نے انسانی تحقیق و تجسس کی قوتوں میں ہزار گنا اضافہ کیا اور یورپ کی نشاۃ الثانیہ عربی علوم و فنون کے مطالعے ہی کے زیر اثر وجود میں آئی۔"

(The Making of Humanity London 1919) , pp.194-195)

"اگرچہ یورپ کی ترقی کا کوئی پہلو ایسا نہیں، جس میں اسلامی تہذیب کے فیصلہ کن اثر کے نشانات موجود نہ ہوں، لیکن یہ اثر کہیں بھی اتنا واضح اور اہم نہیں جتنا کہ اس طاقت کے ظہور میں ہے جو دنیائے جدید کی مخصوص اور مستقل قوت اور اس کی کامیابی کا سب سے بڑا راز ہے یعنی سائنس اور سائنسی طرز فکر"۔ (ایضاً ص 109)۔

"عصر جدید کی دنیا میں عربوں کی تہذیب کا عظیم الشان حصہ سائنس ہے ۔ لیکن اس کے پھل کو پکنے میں کچھ دیر لگی ۔ جب تک ہسپانوی عربوں کی تہذیب تاریکی میں دوبارہ گم نہیں ہوئی ۔ وہ دیو مہیب جس کو اس نے جنم دیا تھا، اپنی پوری قوت کے ساتھ کھڑا نہیں ہوا ۔ یہ فقط سائنس ہی نہیں تھی، جس نے یورپ کو زندہ کیا ۔ اسلام کی تہذیب کے اور بہت سے اثرات نے یورپ کی زندگی کو اس کی پہلی چمک دمک سے آراستہ کیا۔" (ایضاً ص 202)

"ہماری سائنس فقط انقلاب آفرین نظریات کی حیرت انگیز دریافت کے لیے ہی علوم عرب کی احسان مند نہیں، بلکہ سائنس اس سے بڑے احسان کے لیے عربوں کی تہذیب کی مرہون منت ہے اور اصل بات تو یہ ہے کہ وہ خود اپنے وجود ہی کے

لیے اس کے زیر احسان ہے ۔ دنیا نے قدیم یعنی یونانیوں کی تہذیب .... سائنس سے پہلے کی دنیا تھی ۔ یونانیوں کی فلکیات اور ریاضیات دوسرے ملکوں سے درآمد کی ہوئی چیزیں تھیں، جن کو یونانی تہذیب کی آب و ہوا کبھی پوری طرح ساز گار نہ آسکی ۔ اہل یونان حقائق کو منظم کرتے تھے ان سے عمومی نتائج اور اصول اخذ کرتے تھے اور نظریات قائم کرتے تھے، لیکن تحقیق و تجسس کے صبر آزما راستے، مثبت علم کی فراہمی، سائنس کے نکتہ رس طریقے، مفصل اور طویل مشاہدہ اور تجرباتی چھان بین ایسی چیزوں کا اہل یونان کی افتاد طبیعت سے کوئی سرو کار نہ تھا ۔ قدیم کلاسیکی دنیا کا علمی کام اگر کسی مقام پر ذرا سا بھی سائنسی تحقیق کے نزدیک پہنچا تو وہ یونانیوں کے دور کا اسکندریہ تھا ۔ جسے ہم سائنس کہتے ہیں وہ یورپ میں تحقیق کی ایک ایسی نئی روح اور تجسس کے ایسے نئے طریقوں یعنی تجربہ، مشاہدہ اور پیمائش اور ریاضیات کی اس قسم کی ترقی کے طفیل ظہور پذیر ہوئی تھی، جس سے اہل یونان محض بے خبر تھے ۔ اس روح کو اور ان طریقوں کو یورپ میں عربوں نے داخل کیا ۔ (ایضاً، ص 191) ۔

جارج سارٹن (George Sarton) کے مطابق :

" گیارہویں صدی عیسوی میں علم و حکمت کا حقیقی ارتقاء مسلمانوں کا رہین منت تھا ۔ اس زمانے کی اچھوتی اور نادر خدمات کا تعلق صرف ریاضی سے ہے اور اول سے آخر تک مسلمانوں ہی کی سعی و کاوش کا نتیجہ ۔ عمر خیام ان کا سب سے زیادہ فطین اور بدیع الفکر نابغہ ہے، جو اس عہد میں گزرا اور جس کے ہم ان تخلیقات کے لیے ممنون احسان ہیں ۔ عمر خیام کا زمانہ اسلامی علم و حکمت کے عہد زریں کا اختتام ہے ۔ عمر خیام کے عہد کے بعد مسلمان علمائے ریاضی کی تعداد کم ہو گئی ۔ مسیحی ریاضی دانوں کی جدوجہد سے اگرچہ زیادہ کاوش اور سرگرمی کا اظہار ہوا، بایں ہمہ ان کی سطح اس قدر پست تھی کہ اس سے اسلامی کوششوں کے انحطاط کی تلافی نہیں ہوئی ۔ پھر اس انحطاط کے باوجود اس وقت کے بعض مسلمان علماء کے کارنامے بڑے شاندار اور معرکہ خیز ہیں " ۔

(تاریخ سائنس از جارج سارٹن، مترجم سید نذیر نیازی، لاہور، ص 1595)

اس وقت جو سائنسی علوم کا قصر طلسمات آخریں انجانی بلندیوں کی طرف تیزی سے بڑھتا چلا جا رہا ہے اور جس نے جغرافیائی قیود توڑ کر ایک نئے اور مضبوط کلچر کی بنا رکھ دی ہے تو اس کی بنیادوں کو مسلمان سائنسدانوں کی کاوشوں اور کاہشوں نے اساسی پختگی عطا کی ہے ۔

ہمیں یقین ہے کہ ہماری یہ کتاب عام قارئین کے لیے تو باعث مسرت و انبساط ہو گی ہی ان بجھے ہوئے دلوں کو بھی حیات نو بخشے گی جو خود آشنائی اور خود سازی کا سبق بھول گئے ہیں اور کیا عجب کہ ایسی کتابوں کے مطالعے سے ہماری جوان نسل اپنی کھوئی ہوئی میراث کی بازیابی کے لیے ایک ولولہ تازہ لے کر فقمندی کے وسیع و عریض مستقبل میں پھیل جائے ۔

محمد اکرام چغتائی

اَلفَزاری

(آٹھویں صدی عیسوی کا نصف دوم)

الفزاری نے 790ء کے لگ بھگ "زیج علیٰ سنین العرب" مرتب کی۔ اس زیج میں الفزاری نے ایک سے لے کر ساٹھ سورا (Soura) دنوں کے لیے، ایک تا چھ سورا دنوں کے لیے (چھ سورا دن ایک فلکی سال کے برابر ہوتے ہیں)، ایک سے لے کر ساٹھ فلکی سالوں کے لیے اور ساٹھ سال کی مدت کی نامعلوم تعداد کے لیے سیاروں کی اوسط حرکت کو بڑے واضح انداز میں ترتیب دیا ہے۔ الفزاری نے اس زیج میں کلپ اھرگنس کو ھجری تاریخوں میں بدلنے کے لیے جدول بھی شامل کیے۔ جداول کے اس مجموعے میں سے مجرّد جدولوں کی نقول اب بھی موجود ھیں، جس کی مدد سے ھر عربی سال اور مہینے کے پہلے دن کا پتہ چلایا جاتا ھے۔ اس کے علاوہ اس زیج سے ھمیں دنیا کے ممالک اور ان کے ابعاد کی ایک فہرست بھی ملتی ھے جسے الفزاری نے مرتب کیا۔ ان ابعاد میں دنیا کے اصل رقبے کو اس کے موجودہ محیط (جو الفزاری نے "زیج السندالکبیر" میں پیش کیا ھے) سے کہیں زیادہ تصوّر کیا گیا ھے۔

محمد ابن ابراہیم الفزاری کے حالات زندگی کے متعلق کچھ زیادہ معلومات حاصل نہیں البتہ اتنا پتہ ملتا ہے کہ وہ فلکیات کے ایک ماہر کی حیثیت سے آٹھویں صدی عیسوی کے دوسرے نصف میں بقید حیات تھا۔

الفزاری کا تعلق عرب کے ایک قدیم خاندان سے تھا جو کافی عرصہ پہلے کوفہ میں آکر آباد ہو چکا تھا۔ یاقوت نے الفزاری کے سلسلہ نسب کو ستائیس پشتوں تک معلوم کیا ہے۔ الفزاری کا نام سب سے پہلے 762ء میں بغداد کی تعمیر کے سلسلے میں منظر عام پر آیا جہاں اس نے نوبخت، ماشاءاللہ اور عمر ابن الفرخان الطبری جیسے ہئیت دانوں کے ساتھ مل کر کام کیا۔ اس کے بعد وہ عباسیوں کے دربار ہی سے وابستہ رہا۔ 771ء کے لگ بھگ سندھ سے ایک سفارتی وفد نے بغداد کا دورہ کیا جس میں ایک ہندوستانی ہئیت دان (جس کے نام کا پتہ نہیں چلتا لیکن وہ یقیناً کنکا نہیں تھا) بھی شامل تھا۔ خلیفہ المنصور نے الفزاری کو اس ہندوستانی ہئیت دان کے ساتھ مل کر علم ہئیت سے متعلق سنسکرت کے ایک مسودے کو عربی میں ترجمہ کرنے پر مامور کیا۔ اس کام میں یعقوب ابن طارق نے بھی ہندوستانی ہئیت دان کی معاونت کی۔

فلکیات سے متعلق سنسکرت کی متذکرہ بالا کتاب کا عنوان "مہاسدّھانت" (MAHASIDDHANTA) تھا اور اس کا تعلق "برہماپکش" (BRAHMAPAKSA) سے تھا۔ وشودھرموتّرپران (VISHUDHARMOTTARAPURANA) کی "پیتامہاسدّھانت" (PAITAMAHASIDDHANTA) اور براہم گپتہ (BRAHMAGUPTA) کی "براہم اسپھُٹ سدّھانت" (BRAHMASPHUTASIDDHANTA) اس کے دو بنیادی ماخذ تھے۔ اس کے علاوہ ہندوستانی ہئیت دان نے اپنے عربی رفقائے کار کو آریہ بھٹ اوّل کی تصنیف "آریہ بھٹیا" کے متعلق بھی معلومات فراہم کیں۔

سنسکرت کے اس مسودے کے عربی ترجمے کو "زیج السند ہند" کا نام دیا گیا۔ اس ترجمے سے اسلامی فلکیات میں ایک عظیم روایت کی ابتدا ہوئی جس کے اثرات مشرق میں دسویں صدی عیسوی کے آغاز تک، جبکہ اندلس میں بارہویں صدی عیسوی تک، موجود رہے۔ "زیج

السند ہند" کی پہلی مشتق تحریر بھی الفزاری نے خود ہی لکھی اور اس کا نام "زیج السند ہند الکبیر" تھا۔

"زیج السند ہند الکبیر" پر "برہما پکش" کے علاوہ دوسری کتابوں کے واضح اثرات بھی موجود ہیں۔ اگرچہ کلپا (KALPA) کا نظام اور سیاروں کی اوسط حرکات، ان کے اوج اور راسوں سے متعلق بیانات "زیج السند ہند" کی روایات کے مطابق ہیں تاہم مساواتوں کی اکثریت کو "زیج الشاہ" اور "آریہ بھٹیا" سے اخذ کیا گیا ہے۔ "زیج الشاہ" ہندوستانی فلکیات میں آردھَراترِک (ARDHARATRIKA) مکتبۂ فکر کی نمائندگی کرتی ہے۔ "زیج السند الکبیر" کا جغرافیائی حصہ "آریہ بھٹیا" اور ہرمس سے منسوب ایک ساسانی روایت کے اثرات کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ اس کے علاوہ الفزاری کی اس زیج میں بہت سے متضاد حقائق ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ الفزاری نے مختلف ذرائع سے آسان اصول اکٹھے کیے اور ان میں کسی قسم کا باہمی ربط پیدا کیے بغیر ہی جوں کا توں نقل کر دیا۔ چنانچہ اس نے تین مختلف مآخذ سے R کی تین مختلف قیمتیں درج کی ہیں: "آریہ بھٹیا" سے 3438، "زیج السند ہند" سے 3270 اور "زیج الشاہ" سے 150 جبکہ سورج کی انتہائی مساوات کی دو قیمتیں "زیج الشاہ" سے 11,15;2 اور 14;2 نقل کی ہیں۔

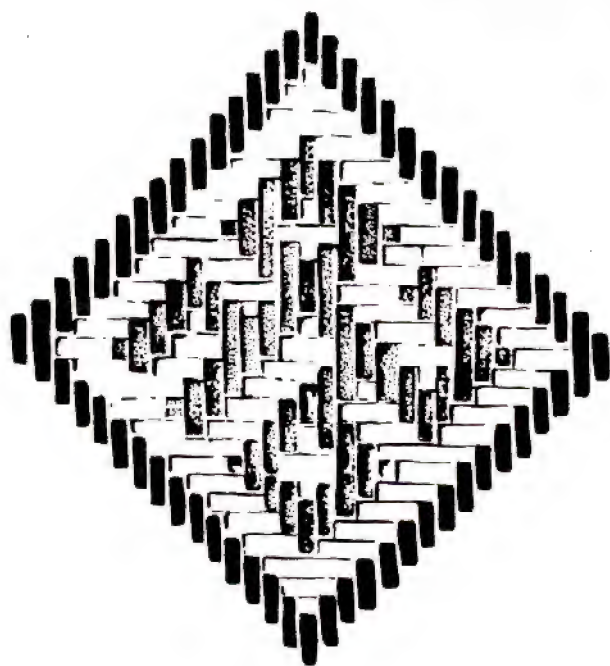
"زیج السند الکبیر" لکھنے کے بعد الفزاری نے 790ء کے لگ بھگ "زیج علیٰ سنین العرب" مرتب کی۔ اس زیج میں الفزاری نے ایک سے لے کر ساٹھ سورا (SAURA) دنوں کے لیے، ایک تا چھ سورا دنوں کے لیے (چھ سورا دن ایک فلکی سال کے برابر ہوتے ہیں)، ایک سے لے کر ساٹھ فلکی سالوں کے لیے اور ساٹھ سال کی مدت کی نامعلوم تعداد کے لیے سیاروں کی اوسط حرکت کو بڑے واضح انداز میں ترتیب دیا ہے۔ الفزاری نے اس زیج میں کلپ اہر گنس (KALPA AHARGANAS) کو ہجری تاریخوں میں بدلنے کے لیے جدول بھی شامل کیے۔ جداول کے اس مجموعے میں سے مجرد جدول کی نقول اب بھی موجود ہیں، جس کی مدد سے ہر عربی سال اور مہینے کے پہلے دن کا پتہ چلایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اس زیج سے ہمیں دنیا کے ممالک اور ان کے ابعاد کی ایک فہرست بھی ملتی ہے جسے الفزاری نے مرتب کیا۔ ان ابعاد میں دنیا کے اصل رقبے کو اس کے موجودہ محیط (جو الفزاری نے "زیج السند ہند الکبیر" میں پیش کیا ہے) سے کہیں زیادہ تصور کیا گیا ہے۔

الفزاری کی دیگر تحریروں کے متعلق بہت کم معلومات ملتی ہیں۔ یاقوت اور الصفدی سے الفزاری کے "قصیدہ فی علم النجوم" کی چند سطروں کا پتہ ملتا ہے جبکہ ماہرین کتابیات نے مستوی اصطرلاب اور آکاس گولے کے استعمال (کہا جاتا ہے کہ اسلامی دنیا میں الفزاری

$log_{10} 3 = 0.4771$

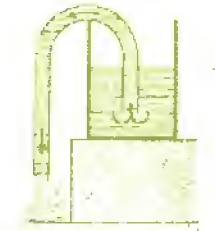
ہی نے سب سے پہلے مستوی اصطرلاب بنایا) اور نصف النہار کی پیمائش کے موضوعات پر الفزاری کی کتابوں کا حوالہ دیا ہے۔ الفزاری کی نگارشات سے ہمیں اس بارے میں کافی کچھ پتہ چل جاتا ہے کہ اس کی تقریباً تمام کی تمام تحریریں مشتق تھیں اور وہ مختلف الاصل اور بے تعلق مآخذ کو ایک مربوط شکل میں بھی پیش نہیں کرسکا۔ الفزاری کی اہمیت صرف اتنی ہے کہ اس نے ہندوستانی فلکیاتی معلوم مقداروں اور حسابی طریقوں کی ایک بڑی تعداد کو اسلامی علوم میں متعارف کرانے میں مدد دی۔

مَزید مُطالعے کے لیے

David Pingree: The Fragments of the Works of al-Fazari (in: Journal of Near Eastern Studies, 29 (1970), pp. 103-123).

لفظ "محمد" ایک مخصوص عربی رسم خط میں - یہ لفظ ایک مزار کی دیوار پر اینٹوں کو خاص انداز سے ترتیب دے کر بنایا گیا ہے

یَعقُوبَ ابنِ طَارِق

(آٹھویں صدی عیسوی کا نصف دوم)

البیرونی نے اپنی ایک تصنیف میں یعقوب کی "کتاب العلل" کا حوالہ دیا ہے ۔ اس کے علاوہ اس کتاب کا مکمل صورت میں کہیں نام و نشان نہیں ملتا ۔ البتّہ اس کے کچھ اجزاء ملتے ہیں، جن میں دھوپ گھڑی میں سوئی کے لگانے کے اصول و قواعد دیئے گئے ہیں ۔ الفزاری کی طرح یعقوب ابن طارق ہر وہ فارمولا، جو اس کے ہاتھ لگتا ہے، لکھتا چلا جاتا ہے ۔ خواہ اس کی اپنی کتاب میں پہلے سے درج فارمولوں سے اس کا کوئی تعلق بنتا ہو یا نہ بنتا ہو ۔ تاہم الفزاری ہی کی طرح ہندوستانی سائنس کو مسلمانوں میں متعارف کرانے اور دونوں کے نظریات کے نفوذ کے سلسلے میں یعقوب ابن طارق کے کردار کو بھلایا نہیں جاسکتا ۔

یہ عظیم ہئیت دان آٹھویں صدی عیسوی کے نصف دوم میں بغداد میں بقید حیات تھا۔ اس کے حالات زندگی تفصیل سے معلوم نہیں۔ اس نے الفزاری کے ساتھ مل کر "زیج السند ہند" سے مسلمان سائنسدانوں کو متعارف کرانے میں اہم کردار ادا کیا۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اس نے ذاتی طور پر بھی اس ہندوستانی ہئیت دان کے ساتھ مل کر کام کیا تھا، جو غالباً 771ء یا 773ء میں سندھ کے ایک وفد کے ہمراہ بغداد آیا تھا۔ ہندوستان کے اس ہئیت دان کا نام منکہ لکھا جاتا ہے۔ یعقوب ابن طارق کی اس موضوع پر اہم ترین تصنیفات یہ ہیں:

1۔ "زیج محلول فی السند ہند لدرجہ درجہ"۔ اس میں ہند میں دیے گئے فلکیاتی جداول کا حل ہر ہر درجے کے لیے دیا گیا ہے۔

2۔ "ترکیب الافلاک"۔ مختلف اجرام فلکی کی ترکیب کے بارے میں ہے۔

3۔ "کتاب العلل"

"زیج" کی یہ ایک نمایاں خصوصیت تھی کہ اس میں جداول کے حل کے سلسلے میں دیئے گئے دلائل کے کالم کے عنوانات میں ایک درجے کا فاصلہ ہے اور اس کے بنیادی مستقلات الفزاری کی "زیج السند ہند الکبیر" سے کافی حد تک مشابہ ہیں۔ سوائے اس کے کہ یعقوب "زیج الشاہ" کی مرکزی مساواتیں تو مکمل طور پر لے لیتا ہے، لیکن بے قاعدگی کی کچھ مساواتیں (EQUATIONS OF ANAMOLY) مکمل طور پر لینے کے بجائے "زیج الارکند" سے ملا کر لیتا ہے۔

"ترکیب الافلاک" میں یعقوب ابن طارق نے نہ صرف "زیج السند ہند" اور "زیج الارکند" سے معلومات اخذ کی ہیں، بلکہ اس نے ہندوستانی ہئیت دانوں کے ساتھ ہونے والی گفتگو سے کافی حد تک فائدہ اٹھایا۔ اس کتاب میں سیاروی مداروں کے ارض مرکزی کے فاصلے، جغرافیہ، AHARGANA کی تخمین، اور غالباً سیاروں کی حرکت کے جغرافیائی ماڈل پر بحث شامل ہے۔

البیرونی نے اپنی ایک تصنیف میں یعقوب کی "کتاب العلل" کا حوالہ دیا ہے۔ اس کے علاوہ اس کتاب کا مکمل صورت میں کہیں نام و نشان نہیں ملتا۔ البتہ اس کے کچھ اجزاء ملتے ہیں، جن میں دھوپ گھڑی میں سوئی کے لگانے کے اصول و قواعد دیے گئے ہیں۔

الفزاری کی طرح یعقوب ابن طارق ہر وہ فارمولہ، جو اس کے ہاتھ لگتا ہے، لکھتا چلا جاتا ہے۔ خواہ اس کی اپنی کتاب میں پہلے سے درج فارمولوں سے اس کا کوئی تعلق بنتا ہو یا نہ بنتا ہو۔ تاہم الفزاری ہی کی طرح ہندوستانی سائنس کو مسلمانوں میں متعارف کرانے اور دونوں کے نظریات کے نفوذ کے سلسلے میں یعقوب ابن طارق کے کردار کو بھلایا نہیں جا سکتا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

David Pingree: The Fragments of the Works of Ya'qub ibn Tariq (in: Journal of Near Eastern Studies 27, 1968, pp.97-125); E. S. Kennedy: The Lunar Visibility theory of Ya'qub ibn Tariq (in: Ibid., pp. 126-132).

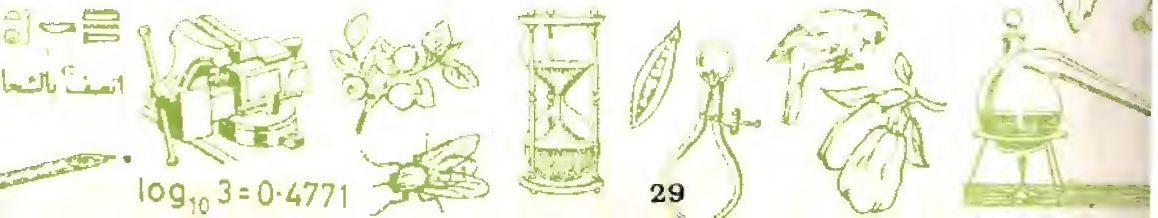
عُمر ابن الفرخان الطبریؒ

(م - ۸۱۵ء)

فرخان ان ایرانی فضلاء میں سے ایک تھا ، جو پہلویوں کی سائنسی تصانیف کو عربی میں ترجمہ کرنے کے لیے اوّلین عباسی خلفاء کے دربار سے منسلک ہوگئے تھے ۔ وہ سب سے پہلے درباری منجّموں کے ایک گروہ کے ساتھ منظرِ عام پر آیا ۔ اس گروہ میں اس کے علاوہ نوبخت ، ماشاء اللّٰہ اور الفزاری جیسے نامور افراد شامل تھے ۔ عباسی خلیفہ المنصور نے ان لوگوں کو حکم دیا تھا کہ وہ بغداد کی بنیاد رکھنے کے لیے کسی مبارک گھڑی کا انتخاب کرکے بتائیں ۔ ان سب نے متفقّہ طور پر 30 ، جولائی 762ء کاانتخاب کیا

الطبری ایران کے مشہور صوبے طبرستان میں پیدا ہوا۔ یہ صوبہ بحر قزوین کے جنوب میں واقع ہے۔ وہ زیادہ عرصہ اپنے آبائی علاقے میں نہیں رہا، بلکہ اس نے اپنی زندگی کا بڑا حصہ بغداد میں گزارا۔ اس کی کنیت ابو حفص تھی۔ اس کے والد نے قدیم ایرانی نام فرخان اپنا لیا تھا۔ فرخان اُن ایرانی فضلاء میں سے ایک تھا، جو پہلویوں کی سائنسی تصانیف کو عربی میں ترجمہ کرنے کے لیے اولین عباسی خلفاء کے دربار سے منسلک ہو گئے تھے۔ وہ سب سے پہلے درباری منجموں کے ایک گروہ کے ساتھ منظر عام پر آیا۔ اس گروہ میں اس کے علاوہ نوبخت، ماشاءاللہ اور الفزاری جیسے نامور افراد شامل تھے۔ عباسی خلیفہ المنصور نے ان لوگوں کو حکم دیا تھا کہ وہ بغداد کی بنیاد رکھنے کے لیے کسی مبارک گھڑی کا انتخاب کر کے بتائیں۔ ان سب نے متفقہ طور پر 30 جولائی 762ء کا انتخاب کیا۔ الطبری سے متعلق آخری تاریخ شوال 196ھ/15 جون تا 13 جولائی 812ء ملتی ہے، جب اُس نے بطلیموس کی "کتاب الاربعہ" (TETRABIBLOS) کا ترجمہ کیا تھا۔ ایک ماخذ کے مطابق الطبری نے تین سال بعد یعنی 815ء میں مامون الرشید کے عہد میں وفات پائی۔ ان تاریخوں کی روشنی میں ابو معشر کے اس قول کی تردید ہوتی ہے کہ الطبری کو مامون الرشید کے وزیر الفضل ابن سہل (متوفی 818ء) نے بغداد بلایا تھا اور اسی نے المامون سے اس کا تعارف کرایا تھا۔ ابو معشر کے اس قول کو اس کے شاگرد شاذان نے اپنی تصنیف "مذاکرات" میں نقل کیا ہے اور صاعد الاندلسی اور ابن القفطی نے اپنی اپنی تصنیفات میں اس کی تائید کی ہے۔ ابو معشر کا یہ کہنا کسی حد تک معتبر سمجھا جاتا ہے کہ الطبری یحییٰ بن خالد ابن برمک (متوفی 807ء) کے قریبی لوگوں میں سے تھا۔

الطبری کے خانگی حالات کے بارے میں اس سے زیادہ کچھ معلوم نہیں کہ اس کا ایک بیٹا تھا، جس کا نام ابوبکر محمد تھا۔ اس نے بھی علم نجوم اور فلکیات پر بہت کچھ لکھا تھا۔ بد قسمتی سے معروف تذکرہ نویس ابن الندیم نے اپنی تصنیف "الفہرست" میں ان دونوں باپ بیٹے کی تصانیف کو گڈمڈ کر دیا ہے۔ ذیل میں عمر ابن الفرخان کی تصانیف کی ایسی فہرست دی جا رہی ہے جو نسبتاً قابل اعتماد مآخذ سے حاصل کی گئی ہے:-

1۔ بطلیموس کی "کتاب الاربعہ" (TETRABIBLOS) کی "تفسیر": یہ کتاب 15 جون

سے 13 جولائی 812ء تک کے دوران یعنی ایک ماہ میں مکمل ہوئی۔ اس کا مخطوطہ اُپسالا کی یونیورسٹی لائبریری میں محفوظ ہے۔ اس کتاب کے تعارف سے معلوم ہوتا ہے کہ عمر ابن الفرخان نے غالباً پہلوی ترجمے سے اس کو اپنی زبان میں نقل کیا ہے، لیکن ابن الندیم کی تحقیق کے مطابق عمر نے ابو یحییٰ البطریق کے ترجمے سے مدد لی ہے۔ ابو یحییٰ نے یہ ترجمہ اصل یونانی کتاب سے کیا تھا۔ قرین قیاس یہ بات ہے کہ عمر نے البطریق کی درخواست پر پہلوی ترجمے کی مدد سے یہ کتاب لکھی ہوگی۔

2۔ سیدون (SIDON) کے ڈرو تھیئس (DOROTHEUS) کی فلکیاتی تصنیفات کی ایک "تفسیر": یہ کتاب پانچویں صدی کے اوائل کی پہلوی تقاریظ کی بنیاد پر لکھی گئی تھی۔ اس کتاب کے دو قلمی نسخے محفوظ ہیں، ایک ترکیہ میں اور دوسرا برلین میں۔

3۔ "مختصر مسائل القیصرانی": اس کتاب میں قیصری استفسارات کا خلاصہ دیا گیا ہے۔ اس کے 138 باب ہیں اور اس کے بہت سے قلمی نسخے محفوظ ہیں۔ اگرچہ اس کتاب میں قیصرانی کا نام غیر معروف رہتا ہے اور اس میں ابو یوسف یعقوب ابن علی القیصرانی کی "جامع الکتاب" سے کچھ نہیں لیا گیا۔ ابو یوسف یعقوب نویں صدی عیسوی کے آخری دور میں جرجان اور استرآباد کے درباروں سے منسلک رہا۔ ہو سکتا ہے کہ یہ کتاب وہی ہو، جو "کتاب الاختیارات" کے عنوان سے اسکندریہ میں موجود ہے۔

4۔ "کتاب فی المواليد": یہ طالع بینی (GENETHLIALOGY) پر ایک مختصر کتابچہ ہے، جو عربی میں لکھا گیا ہے اور اس کا واحد قلمی نسخہ ترکیہ کے ایک کتب خانے میں موجود ہے۔ یہ غالباً لاطینی میں پائی جانے والی ایک کتاب DE NATIVITATIBUS SECUNDUM OMAR سے (مشتمل بر تین حصے) بالکل ملتی جلتی ہے۔ متذکرہ بالا کتاب کا ترجمہ IOHANNES HISPALENSIS نے کیا تھا۔ اس کتاب کا دوسرا ترجمہ SALOMON نے ABAUMET THE JEW کے بیٹے کی مدد سے 1217ء (؟) میں کیا۔ اس سلسلے میں مزید مطالعے کے لیے ایف۔ جے۔ کارموڈی (F.J.CARMODY) کی کتاب

ARABIC ASTRONOMICAL AND ASTROLOGICAL SCIENCES IN LATIN TRANSLATION

(مطبوعہ برکلے، لاس اینجلیز، 1956ء) مفید ہے (ص 38-39)۔ (کارموڈی کی کتاب DE IUDICIIS ASTRORUM تو الفرغانی کی کتاب کا ترجمہ ہے، لیکن LAURENTIUS BEHAM DI ASCENSIONE TERMINI HOAMAR کے بارے

میں کوئی واضح ثبوت نہیں ملتا کہ یہ عمر ابن الفرخان کی تصنیف ہے یا نہیں۔)

5۔ کتاب العلل: اس کتاب کے بارے میں واحد ماخذ البیرونی کی شمسی مساوات سے متعلق کتاب ہے، جو "رسائل البیرونی" کے پہلے حصے کے طور پر طبع ہوئی(مطبوعہ حیدرآباد دکن 1948ء، ص 132)۔ اس کتاب میں وہ ایسے تخمینی طریقے - (APPROXI MATE METHODS) بتاتا ہے، جن کی مدد سے شمسی مساوات کے اس سائن کو جو α سے مطابقت رکھتا ہو سائن λ (α) کے ساتھ تبدیل ہونے کے قابل بنایا جاسکتا ہے اور جن کی مدد سے α سے مطابقت رکھنے والی شمسی مساوات کو λ (α) کے انحراف کے ساتھ تبدیل کرنے میں مدد مل سکتی ہے۔ یہ طریقے ای ایس کینیڈی (E.S.KENNEDY) اور اے۔ مرووا (A. MURUWWA) نے 1958ء میں شائع ہونے والے اپنے مقالے BIRUNI ON THE SOLAR EQUATION میں بتائے ہیں۔ یہ مضمون اس مجلہ میں شائع ہوا۔

JOURNAL OF NEAR EASTERN STUDIES ,17(1958) PP .112-121

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ البیرونی نے اپنا ایک پورا رسالہ "عمر کی فلکیات" کی ناموزونیت کو ظاہر کرنے کے لیے مختص کر دیا ہے۔ یہ بات وہ اپنی "کتابیات" میں بتاتا ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

زوتر، ص 7-8، براکلمان، جلد اول، ص 249، ذیل جلد اول، ص 392

قَالَ رَسُولُ اللّٰهِ: طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

علم حاصل کرنا ہر مسلمان پر فرض ہے

قَالَ رَسُولُ اللّٰهِ: إِنَّ الْعُلَمَاءَ وَرَثَةُ الْأَنْبِيَاءِ

بے شک اہل علم انبیائے کرام کے وارث ہیں

قال رسول اللّٰہ: اُطلبوا العلم من المهد الى اللحد

جھولے سے قبر تک علم حاصل کرو

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

يحيىٰ ابن أبي منصور

(م- ۸۳۳ء)

یحییٰ کے جداول نے فلکیات پر گراں قدر اثرات مرتب کیے ۔ ثابت ابن قرہ (متوفی 901ء) نے ان جداول کا ایک تعارف قلمبند کیا جس کے لیے اس نے حبش کے فراہم کردہ کوائف سے اکتساب کیا ۔ ثابت نے گرہنوں سے متعلق اپنی تصنیف رقم کرتے وقت بھی ان جداول سے مدد لی ۔ ابن یونس نے ترمیم کے بعد انہیں مصر میں استعمال کیا ۔ الزرقالی نے ان سے میلانِ کسوفی (Inclination of Ecliptic) کی قیمت اور جنتریوں میں استعمال ہونے والی بعض دوسری قیمتیں اخذ کیں۔

یحییٰ کا تعلق سائنسدانوں کے ایک ممتاز گھرانے سے ہے۔ اس کا والد ابومنصور ابان ایک منجم تھا۔ اس کے فرزند علی بن یحییٰ (متوفی 888ء) کا شمار بھی بغداد کے نمایاں سکالروں میں ہوتا تھا۔ اس نے کتابوں کا ایک وسیع ذخیرہ جمع کر رکھا تھا جس سے ابومعشر نے بھی استفادہ کیا۔ یحییٰ کا پوتا ہارون ابن علی (متوفی 900ء) بھی ایک ماہر فلکیات دان تھا۔

یحییٰ نے اپنی زندگی تعلیم و تحقیق کے لیے وقف کر رکھی تھی۔ اس کا زیادہ تر وقت زائچے بنانے اور ستاروں کا صحیح محل وقوع دریافت کرنے کے طریقے ڈھونڈنے میں بسر ہوا۔ (ایک زائچہ ابن القفطی کی تصنیف میں بھی دیا گیا ہے، تاریخ الحکما 258ء تا 359ء)۔ اس نے منجم کی حیثیت سے سب سے پہلے خلیفہ مامون کے وزیر الفضل ابن سہل کے پاس کام کیا۔ فروری 818ء میں الفضل کے قتل کے بعد اس نے مامون کے دربار سے وابستگی اختیار کرلی۔ اس موقع پر اس نے خلیفہ مامون کی دعوت پر اسلام بھی قبول کرلیا۔ اس سے قبل اس کا تعلق پارسی مذہب سے تھا اور اس کا پارسی نام بزیست بن فیروزاں تھا۔ مامون رشید کی ترغیب پر جب وہ مشرف بہ اسلام ہوا تو اس نے نہ صرف اپنا نام "بزیست" کی بجائے یحییٰ رکھا بلکہ اپنی کنیت کو بھی مسلمانوں کے مطابق بنانے کے لیے اپنے باپ کے نام کو بھی فیروزاں سے منصور میں تبدیل کرلیا اور اس طرح بزیست بن فیروزاں کی بجائے یحییٰ ابن ابی منصور کہلانے لگا۔ اس کا باپ فیروزاں جسے فلکیات اور علم نجوم میں دسترس حاصل تھی، خلیفہ ابومنصور سفاح کے دربار میں ملازم تھا۔ یحییٰ بغداد کی دانش گاہ "بیت الحکمۃ" کا معمر ترین رکن تھا اور فلکیات سے متعلقہ امور اس کے ذمہ تھے۔ یحییٰ ایک قابل استاد بھی تھا۔ اس سے کسب فیض کرنے والوں میں بنوموسیٰ کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ یحییٰ کا انتقال 833ء میں حلب کے مقام پر ہوا جب وہ کسی مہم کے سلسلے میں خلیفہ کے ہمراہ وہاں گیا تھا۔

یحییٰ کو خلیفہ مامون کے حکم کے مطابق 828ء میں شماسیہ کے مقام پر قائم کی جانے والی رصدگاہ میں کام کرنے والے سائنسدانوں کا ناظم اعلیٰ مقرر کیا گیا تھا۔ تین سال بعد اس رصدگاہ کی ایک شاخ شام کے شہر دمشق میں بھی قائم کی گئی۔ یہ مراکز مروجہ فلکیاتی جداول کی درستگی و تصحیح کی نیت سے قائم کیے گئے تھے۔ دمشق کی شاخ کا افسر اعلیٰ حبش حاسب (814ء-864ء) تھا جس کا کام رصدگاہ کے مشاہدات سے حاصل ہونے والے نتائج کو

انصف بالشجاعة

$\log_{10} 3 = 0.4771$

بغداد منتقل کرتا تھا۔ اس سے اس بات کی وضاحت ہوتی ہے کہ حبش سے منسوب جداول "زیج الممتحن" سے مشابہ کیوں ہیں۔

یحییٰ کے ساتھ المَرْوَرُّوذی، الخوارزمی اور سند ابن علی بھی شامل رہے۔ الخوارزمی نے جسے الجبرے کا امام قرار دیا جاتا ہے اس کے ساتھ 828ء میں کام کیا۔ سند ابن علی (متوفی تقریباً 864ء) رصدگاہ کے آلات کا انچارج تھا اور آلات کی اختراع و ایجاد اس کے ذمہ تھی۔ ان سائنسدانوں نے دو مختلف طریقے استعمال کرتے ہوئے خط نصف النہار کے ایک درجے کی پیمائش کی یعنی انہوں نے زمین کی سطح پر ایک درجے کی پیمائش کی اور کسی پہاڑ کی چوٹی سے اصطرلاب کی مدد سے میلان افق کی پیمائش پر مبنی ایک تکونیاتی طریقے کے ذریعے اس قیمت کی توثیق کی۔ محسوس ہوتا ہے کہ دوسرا طریقہ سند ابن علی کی اپنی اختراع تھی۔

رصدگاہوں میں کیے جانے والے مشاہدات سے حاصل ہونے والے نتائج کا اندراج "زیج الممتحن" میں کیا جاتا تھا جس کا لاطینی نام "TABULAF PROBATAE" ہے۔ ممتحن اور "PROBATE" کے الفاظ مشاہدات پر مبنی جداول کی طرف اشارہ کرتے ہیں لہٰذا صرف یحییٰ اور اس کے رفقاء کی جدولیں ہی ایسی نہیں ہیں جنہیں یہ نام دیا جا سکے۔ خلیفہ مامون اور یحییٰ کی وفات کے ساتھ ہی مشاہدات کا کام پایۂ تکمیل کو پہنچے بغیر معطل ہو گیا۔ اس تصنیف کو مکمل شدہ صورت میں بغداد کے شاہی محل کے کتب خانے میں جمع کرایا گیا تھا۔ صرف ایک ایسے مخطوطے مخزونہ اسکوریال کا پتہ چلا ہے جس میں متذکرہ جداول موجود ہیں لیکن اس کی جلد بندی بہت خراب ہے اور اس کے بہت سے حصے ایسے ہیں جو یحییٰ بن منصور کے نہیں ہیں اور واضح طور پر دسویں اور گیارہویں صدی کے فلکیات دانوں سے منسوب ہیں۔ داخلی تنقید یہ ظاہر کرتی ہے کہ قلمی نسخے کے ابتدائی حصے یحییٰ اور اس کے ساتھ قائم کرنے والوں کے ہیں جبکہ بعد میں ان کی جدولوں میں کافی بعد کے مصنفین کی جدولیں بھی شامل ہیں۔ اس خرابی کے سبب مسودے کا تجزیہ ایک عام سی ترتیب کے ذریعے ہی کیا جا سکتا ہے۔ اس میں کیلنڈروں (قبطی، یونانی، یہودی، اسلامی) اور تقویمی ادوار جن میں سے اکثر قدیمی ہیں، کی مکمل وضاحت شامل ہے۔ بہت سی جداول یحییٰ سے پہلے کی تیار کی گئی ہیں۔ یہ بات ان پر درج کی گئی تاریخوں سے ظاہر ہوتی ہے۔ اس بات کے بارے میں قطعیت سے کچھ کہنا مشکل ہے کہ انہوں نے تمام تکونیاتی تفاعلات کو کس حد تک استعمال کیا جیسا کہ حبش نے اپنی کتابوں میں کیا تھا۔ جنتریوں کے اعداد و شمار عمومی طور پر پرانے تھے۔ ستاروں کے محل وقوع کی دو جدولوں کی بھی یہی

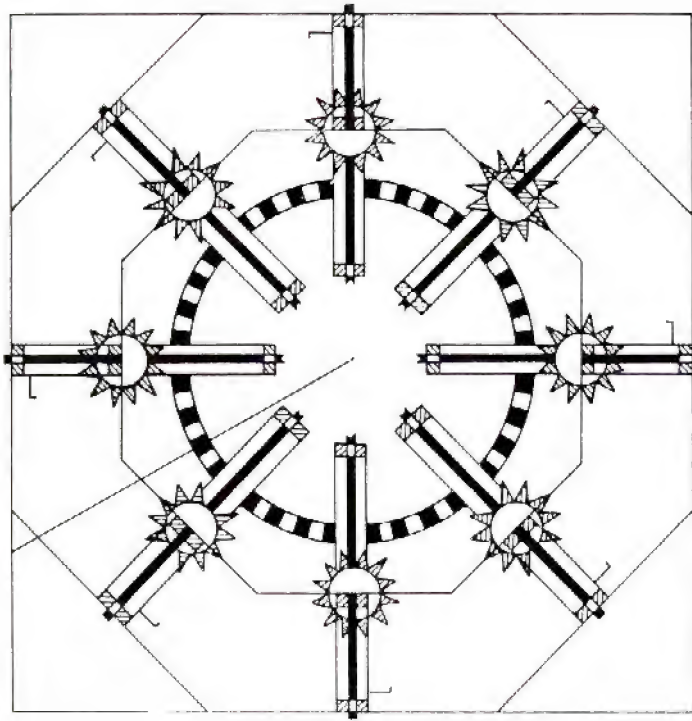
صورت حال تھی۔ چھوٹے سیاروں کا سورج کے سیٹلائٹس کی حیثیت سے حسابی جائزہ لیا گیا ہے اور تصویری پر بحث نہیں کی گئی۔ یہ اپروچ HERACLIDES اور TYCHO BRAHE کے نظام کے مترادف تھی۔ ہو سکتا ہے کہ یہ ماڈل کسی قدیم کتاب غالباً THEON OF SMYRNA کی کسی تصنیف سے متاثر ہو کر اختیار کیا گیا ہو۔ حاشیوں پر جداول اور اصول درج ہیں جن کی جماعت بندی اور تاریخ کا تعین کرنا بہت مشکل ہے کیونکہ ان میں ہم آہنگی کا فقدان ہے۔

یحییٰ کے جداول نے فلکیات پر گراں قدر اثرات مرتب کیے۔ ثابت ابن قرہ (متوفی 901ء) نے ان جداول کا ایک تعارف قلمبند کیا جس کے لیے اس نے حبش کے فراہم کردہ کوائف سے اکتساب کیا۔ ثابت نے اپنی گرہنوں سے متعلقہ تصنیف رقم کرتے وقت بھی جداول سے مدد لی۔ ابن یونس نے ترمیم کے بعد انہیں مصر میں استعمال کیا۔ الزرقالی نے ان سے میلان کوفی (INCLINATION OF ECLIPTIC) کی قیمت اور جنتریوں میں استعمال ہونے والی بعض دوسری قیمتیں اخذ کیں۔

مزید مطالعے کے لیے

انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص 8-9 (زیر عنوان "حبش الحاسب المروزی")؛ زوتر، شمارہ 14 اور 22؛

E. S. Kennedy: A Survey of Islamic Astronomical Tables (in: Transactions of the American Philosophical Society) n.s., 64, no. 2 (1965), nos. 15, 51)

J. Vernet نے "زیج الممتحن" کے مخطوطے (اسکوریال، شمارہ 927) کے بارے میں ہسپانوی رسالہ "الاندلس" میں کئی اہم معلوماتی مقالے لکھے ہیں (1951ء اور 1956ء)

گولہ سازی کے لئے مغلیہ عہد کی ایک مشین

الخوارزمی
(م - بعد از ۸۴۷ء)

log10 3 = 0·4771

الخوارزمی کی اہم ترین تصنیف "الجبرا" عملی ریاضی کے موضوع پر ہے - اس تصنیف کا مقصد لوگوں کو وراثت، شراکت، تجارت اور قانونی مقدمات کے مختلف مسائل کے حل کے بارے میں آسان حسابی طریقِ کار سے روشناس کرانا تھا - اس تصنیف کے صرف پہلے حصّے میں اس مضمون کے جدید مفہوم کے اعتبار سے بحث کی گئی ہے - دوسرا حصہ پیمائش و مساحت کے بارے میں ہے - تیسرا طویل ترین حصّہ ترکے کے مسائل سے متعلّق ہے -

ابوجعفر ابن موسیٰ الخوارزمی کا شمار خلیفہ مامون الرشید کے دور کے نامور مسلم سائنسدانوں میں ہوتا ہے۔ اسے فلکیات، ریاضی اور جغرافیے سے خاص شغف تھا۔ ان مضامین سے متعلق اس کی تحقیقات اور تصنیفات سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہیں۔ اس کے کام کو نہ صرف اسلامی دنیا بلکہ یورپ میں بھی قدر کی نگاہ سے دیکھا جاتا رہا ہے اور مغرب کے سائنس دان بھی اُس سے نتائجِ تحقیق اخذ کرتے رہے ہیں۔

بدقسمتی سے اس مایۂ ناز شخصیت کے حالات زندگی زیادہ تفصیل سے نہیں ملتے۔ اس کی تاریخ پیدائش، تاریخ وفات اور جائے پیدائش کے بارے میں متضاد روایتیں پائی جاتی ہیں۔ اور ان کے پیش نظر کسی واضح نتیجے پر پہنچنا مشکل ہے۔ ایک روایت کے مطابق الخوارزمی آٹھویں صدی عیسوی کے آخری عشرے میں پیدا ہوا اور اس کا انتقال 835ء اور 844ء کے درمیانی عرصے میں ہوا۔ اطالوی مستشرق نلینو(NALLINO) نے لکھا ہے کہ اس کی وفات 846ء-847ء کے بعد ہوئی۔ ان تمام روایتوں کی روشنی میں بعض محققین نے یہ اندازہ لگایا ہے کہ وہ 800ء سے قبل پیدا ہوا اور 847ء کے بعد فوت ہوا۔

الخوارزمی کے نام سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس کا تعلق وسط ایشیا کے علاقہ خوارزم سے تھا، لیکن مشہور تاریخ دان الطبری نے اس کے نام کے ساتھ "القطربلی" کا بھی اضافہ کیا ہے، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ القطربلہ کا رہنے والا تھا۔ القطربلہ دریائے دجلہ اور دریائے فرات کے درمیان بغداد سے چند میل کے فاصلے پر واقع تھا۔ یہ بھی خیال کیا جاتا ہے کہ اس کے آباؤ اجداد کا تعلق خوارزم سے تھا، اس لیے وہ اپنے نام کے ساتھ الخوارزمی لکھتا تھا۔ الطبری نے اس کے نام کے ساتھ "المجوسی" بھی لکھا ہے، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ زرتشت کے مذہب کا پیروکار تھا۔ اس زمانے میں ایران اور اس کے آس پاس کے علاقوں میں اس مذہب کے ماننے والے عام تھے، تاہم اس کی کتاب "الجبرا" کے دیباچے سے پتہ چلتا ہے کہ وہ ایک راسخ العقیدہ مسلمان تھا۔ الطبری کا مطلب شاید یہ ہو کہ اس کے آباؤاجداد زرتشتی تھے یا پھر یہ بھی ممکن ہے کہ الخوارزمی خود بھی عمر کے ابتدائی حصے میں اس مذہب کا پیروکار رہا ہو۔

الخوارزمی بغداد کے علمی افق پر چمکنے والے روشن ترین ستاروں میں سے تھا۔ وہ بغداد میں قائم علماء کی اکادمی "دارالحکمتہ" کا ایک اہم رکن تھا۔ یہ اکادمی ہارون الرشید کے دور میں

قائم ہوئی اور ہارون الرشید کے بعد خلیفہ مامون الرشید نے اس اکادی کی ترقی پر خصوصی توجہ دی۔ مامون الرشید علم و فن کا رسیا تھا۔ وہ علماء کا بہت قدردان تھا۔ الخوارزمی نے فلکیات پر اپنی مشہور کتاب اُس کے ایما پر لکھی۔ اس کی دوسری تصنیف "الجبرا" بھی مامون الرشید کے نام معنون ہے۔

کہا جاتا ہے کہ خلیفہ الواثق باللہ نے 842ء میں الخوارزمی کو شمالی قفقاز کے ایک سردار کے پاس ایک سفارتی مشن پر بھیجا۔ لیکن یہاں یہ بات واضح نہیں ہوتی کہ یہ الخوارزمی کے بارے میں لکھا گیا ہے یا ایک دوسرے مسلمان سائنس دان محمد ابن موسیٰ ابن شاکر کے بارے میں۔ گمان غالب ہے کہ یہ الخوارزمی سے متعلق نہیں بلکہ ابن شاکر کے بارے میں لکھا گیا ہے۔ ابن شاکر نے خلیفہ الواثق باللہ کے دور میں بازنطینی ریاست کا دورہ بھی کیا تھا۔ الطبری نے لکھا ہے کہ الخوارزمی ان ماہرین فلکیات میں شامل تھا، جنھوں نے خلیفہ الواثق باللہ کی علالت کے دوران اس کے زائچے کی مدد سے یہ پیشین گوئی کی تھی کہ خلیفہ ابھی مزید پچاس برس زندہ رہے گا۔ یہ پیشین گوئی درست ثابت نہ ہو سکی اور خلیفہ نویں یا دسویں روز اس جہانِ فانی سے کوچ کر گیا اور پیشین گوئی کرنے والوں کو شرمندگی کا سامنا کرنا پڑا۔ اگر اس کہانی کو درست مان لیا جائے تو اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ الخوارزمی خلیفہ الواثق باللہ کی موت (847ء) کے بعد تک زندہ رہا۔

الخوارزمی کی تصانیف کی ترتیب اور تاریخ کے بارے میں بھی کوئی بات وثوق سے کہنا مشکل ہے۔ تاہم مختلف مآخذ پر غور کرنے کے بعد ہم اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ اس نے "الجبرا" اور "زیج السند ہند" مامون کے عہد میں مکمل کر لی تھیں۔ ہندی اعداد کے بارے میں کتاب "الجبرا" مکمل کرنے کے بعد تحریر کی گئی، کیونکہ اس کتاب میں "الجبرا" کے حوالے بھی ملتے ہیں۔ یہودی کیلنڈر پر مقالہ غالباً 823-824ء میں لکھا گیا۔ "جغرافیہ" نلّینو کے مطابق 816ء-817ء کے فوراً بعد لکھی گئی، کیونکہ اس میں مصر کے ایک غیر معروف گاؤں قمان کا ذکر ملتا ہے جہاں اس سال ایک جنگ لڑی گئی تھی۔

الخوارزمی کی ایک اور تصنیف "کتاب التاریخ" کا ذکر المسعودی نے بطور مآخذ کیا ہے۔ اس کتاب سے الطبری نے خلیفہ مامون الرشید کے عہد کے ایک واقعہ (825ء-826ء) کے متعلق اقتباس بھی لیا ہے۔ اس سے اندازہ ہوتا ہے کہ "کتاب التاریخ" 826ء کے بعد لکھی گئی۔

الخوارزمی کی اہم ترین تصنیف "الجبرا" عملی ریاضی کے موضوع پر ہے۔ اس تصنیف کا مقصد لوگوں کو وراثت، شراکت، تجارت اور قانونی مقدمات کے مختلف مسائل کے حل کے بارے میں آسان حسابی طریق کار سے روشناس کرانا تھا۔ اس تصنیف کے صرف پہلے حصّے میں الجبرے پر اس مضمون کے جدید مفہوم کے اعتبار سے بحث کی گئی ہے۔ دوسرا حصّہ پیمائش و مساحت کے بارے میں ہے۔ تیسرا طویل ترین حصّہ ترکے کے مسائل سے متعلق ہے۔ پہلے حصے میں (جو نظری الجبرے سے متعلق ہے) یک درجی اور دو درجی مساواتوں پر بحث کی گئی ہے۔ الخوارزمی کے مطابق اس نے جس طرز کے مسئلے پیش کیے ہیں وہ تمام کے تمام درج ذیل چھ معیاری صورتوں میں سے کسی ایک صورت میں تبدیل کیے جاسکتے ہیں۔

(الخوارزمی الجبرے کی علامتیں استعمال نہیں کرتا، بلکہ وہ رقوم کو الفاظ میں بیان کرتا ہے۔ نیچے دی ہوئی مساواتوں اور دوسری مثالوں میں جدید علامتیں ہم نے اپنی طرف سے دی ہیں۔)

$$ax^2 = bx \qquad (1)$$
$$ax^2 = b \qquad (2)$$
$$ax = b \qquad (3)$$
$$ax^2 + bx = c \qquad (4)$$
$$ax^2 + c = bx \qquad (5)$$
$$ax^2 = bx + c \qquad (6)$$

جبکہ a ، b اور c مثبت اعداد ہیں۔ یہاں یہ وضاحت کرنا ضروری ہے کیونکہ الخوارزمی کے ذہن میں منفی یا صفری عددی سر کا کوئی تصور نہیں تھا۔ الخوارزمی نے مذکورہ بالا چھ معیاری صورتوں میں سے ہر ایک کو حل کرنے کے لیے اصول وضع کیے ہیں۔ مثلاً (6) کا حل ملاحظہ کیجیے۔

$$x^2 = (b/a)\,x + c/a$$

$$x = \sqrt{\left[\frac{1}{2}\left(\frac{b}{a}\right)\right]^2 + \frac{c}{a}} + \frac{1}{2}\left(\frac{b}{a}\right)$$

الخوارزمی یہ بھی وضاحت کرتا ہے کہ کسی دی ہوئی رقم کو متذکرہ چھ صورتوں میں سے کسی ایک صورت میں کیسے لایا جا سکتا ہے۔ وہ اس مقصد کے لیے "الجبر" اور "المقابلہ" کے عملیات

استعمال کرتا ہے۔ "الجبر" (جس کا لغوی مفہوم "تکمیل" ہے) سے مراد منفی مقداروں کو ساقط کرنا ہے۔ مثلاً معیاری صورت نمبر(1) کے ضمن میں دی گئی مثال میں:

ہم جانتے ہیں $$x^2 = 40x - 4x^2$$

تکمیل کا عمل کرنے سے یہ مساوات درج ذیل صورت میں تبدیل ہو جائے گی۔

$$5x^2 = 40x$$

"المقابلہ" کا مطلب متوازن کرنا ہے۔ اس سے کسی مساوات کے طرفین کی ایک جیسی قوت رکھنے والی مثبت مقداروں کو مختصر کرنے کی طرف اشارہ ہے۔ سو معیاری صورت نمبر(5) کی وضاحت کرتے وقت دی گئی مثال میں ہم جانتے ہیں کہ

$$50 + x^2 = 29 + 10x$$

"المقابلہ" کے عمل سے یہ مساوات درج ذیل صورت اختیار کر لے گی۔

$$21 + x^2 = 10x$$

یہ دونوں عمل ("الجبر" اور "المقابلہ") ریاضی کے دوسرے عملوں مثلاً جمع، تفریق، ضرب اور تقسیم کے ساتھ مل کر "الجبرا" میں پیش کیے گئے تمام قسموں کے سوال حل کرنے کے لیے کافی ہیں۔ الخوارزمی کی تصنیف کا پورا نام "کتاب المختصر فی حساب الجبر والمقابلتہ" تھا۔ بعد میں اس کا نام "الجبرا" پڑ گیا اور رفتہ رفتہ اس موضوع پر لکھی جانے والی دوسری عربی تصانیف کو بھی "الجبر" کہا جانے لگا۔ بعد میں یہ لفظ ترجموں کے ذریعے لاطینی زبان کا حصہ بنا اور لاطینی سے پھر انگریزی میں آیا۔ انگریزی لفظ ALGEBRA، الجبر ہی کی بگڑی ہوئی شکل ہے۔

جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ الخوارزمی علامتوں کے استعمال سے واقف نہیں تھا۔ یہاں تک کہ وہ اعداد کے لیے بھی علامتیں استعمال نہیں کرتا، بلکہ انہیں بھی لفظوں میں بیان کرتا ہے۔ وہ نامعلوم مقدار کے لیے "شے" اور کسی مقدار کی دوسری طاقت کے لیے "مال" کا لفظ استعمال کرتا ہے۔ "مال" کا لفظ بعض مقامات پر صرف "مقدار" کے لیے بھی استعمال کیا گیا ہے۔ دوسری طاقت کے ساتھ پہلی طاقت کو بیان کرتے وقت وہ پہلی طاقت کے لیے "جذر" کا لفظ استعمال کرتا ہے۔ اکائی کے لیے اس نے جو لفظ استعمال کیا ہے وہ درہم ہے، جو ایک کرنسی کی اکائی بھی ہے۔

ملاحظہ کیجیے: $$(x/3 + 1)(x/4 + 1) = 20$$

حل کرنے کے پہلے مرحلے کے بعد

$$x^2/12 + x/3 + x/4 + 1 = 20$$

اس عمل کو الخوارزمی نے جس طرح بیان کیا ہے اس کا لفظی ترجمہ کچھ یوں ہے:

"ایک مقدار: میں نے اس کی تہائی اور ایک درہم کو اس کے چوتھائی اور ایک درہم سے ضرب دی۔ یہ بیس بنتے ہیں۔ اس کو حل کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ آپ کسی چیز کے تیسرے حصے کو کسی شے کے چوتھے حصے سے ضرب دیتے ہیں۔ یہ مربع (مال) کے چھٹے حصے کے نصف کے برابر آتا ہے۔ اور آپ ضرب دیتے ہیں ایک درہم کو کسی شے کے تیسرے حصے سے: یہ شے کا تیسرا حصہ آتا ہے۔ اور آپ کسی شے کا چوتھائی حاصل کرنے کے لیے ضرب دیتے ہیں ایک درہم کو کسی شے کے چوتھائی سے۔ (آپ ضرب دیتے ہیں) ایک درہم حاصل کرنے کے لیے ایک درہم کو ایک درہم سے۔ اس طرح اس کا میزان (جوکہ) ایک مربع کے چھٹے حصے کے نصف اور کسی شے کے تیسرے حصے اور کسی شے کے چوتھے حصے اور ایک درہم بیس درہم کے برابر آتا ہے"۔

متعدد حل شدہ مساواتوں کی مدد سے حسابی مسئلوں کے حل کے لیے وضع کردہ اصولوں کی وضاحت کرنے کے بعد الخوارزمی "کاروباری معاملات" کے عنوان کے تحت "تیین کے اصول" کی وضاحت کرتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کسی ایسی تناسبی رقم میں جہاں دو مقداریں اور ایک قیمت دی گئی ہو یا دو قیمتیں اور ایک مقدار دی گئی ہو، چوتھے رکن کا تعین کیسے کیا جائے۔ اس سے اگلا حصہ عملی پیمائش سے متعلق ہے۔ یہاں وہ دائرے اور دوسری سطح اشکال کا رقبہ معلوم کرنے کے اصول بیان کرتا ہے۔ نیز وہ مختلف ٹھوس اجسام مثلاً مخروط ابرام اور ناقص ابرام کا حجم معلوم کرنے کے طریقوں کی وضاحت بھی کرتا ہے۔

تیسرا حصہ ترکے کے مسائل کے بارے میں ہے۔ اس حصے میں حل شدہ مثالوں سے مدد لی گئی ہے۔ ان مثالوں میں مختلف طریقوں کی وضاحت کے لیے حساب یا پھر سادہ خطی مساواتیں استعمال کی گئی ہیں، تاہم انہیں سمجھنے کے لیے اسلامی قانون وراثت کا علم ہونا ضروری ہے۔

الخوارزمی کی کتاب "الجبرا" کو اس مضمون پر پہلی مستند عربی تصنیف قرار دیا جاتا ہے، لیکن یہ بات سمجھ میں نہیں آتی کہ کیا الخوارزمی نے الجبرے کا علم یونانیوں سے حاصل کیا یا

ہندوستانیوں سے۔ اُس وقت یونانی اور ہندی الجبرا الخوارزمی کے الجبرے کی نسبت بہت ترقی یافتہ تھا اور ان دونوں کی تحریروں میں الخوارزمی کی تصنیفات سے کوئی مشابہت نظر نہیں آتی۔ اگر غور کیا جائے تو اس بات کا امکان زیادہ دکھائی دیتا ہے کہ اس نے ہندی ماٰخذ سے استفادہ کیا تھا۔ اس بات کی تائید میں کئی دلائل پیش کیے جا سکتے ہیں، پہلی دلیل تو یہ ہے کہ اگر اس کی فلکیات سے متعلق تحریروں کا جائزہ لیا جائے تو ان میں بھی ہندی رنگ زیادہ نمایاں نظر آتا ہے۔ دوسری یہ کہ وہ الجبرے کو اعداد کے بجائے لفظوں میں بیان کرتا ہے اور یہ طریقہ اس دور کے ہندی الجبرا دانوں میں بھی مستعمل تھا۔ اس بات کے ثبوت میں اس زمانے کی ریاضی کی سنسکرت تصنیفات پیش کی جا سکتی ہیں۔ اس کے برعکس یونان میں "جیسا کہ ڈایوفانٹوس (DIOPHANTUS) کی تصنیف سے ثابت ہے، کافی عرصہ پہلے علامتیں ایجاد ہو چکی تھیں۔ تیسری دلیل یہ ہے کہ "تین کے اصول" کا ذکر ہندی تحریروں میں زیادہ وضاحت سے ملتا ہے۔ مزید یہ کہ مساحت کے ضمن میں اس نے قطر کی مدد سے دائرے کے محیط کی پیمائش کے جو دو طریقے بیان کیے ہیں ان کا تعلق ہندی الجبرے سے ہے۔ الخوارزمی اپنی متذکرہ بالا کتاب کے تعارفی حصّے میں مساواتوں کی وضاحت کے لیے ہندسی اشکال استعمال کرتا ہے اور اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس نے مشہور یونانی ریاضی دان اقلیدس کی تصنیف اولیات (ELEMENTS) سے استفادہ کیا ہے۔

ایک عبرانی کتاب "MISHNAT HA - MIDDAT" نے مسئلے کو مزید پیچیدہ کر دیا ہے۔ یہ کتاب الخوارزمی کی تصنیف کے پیمائش سے متعلقہ حصے سے بہت مشابہ ہے۔ اگر اس کتاب کے مرتب GANDY کی یہ بات درست مان لیں کہ یہ تقریباً 150ء میں تحریر کی گئی تو پھر اس بات کا امکان ہے کہ الخوارزمی نے بالواسطہ یا بلاواسطہ اس عبرانی کتاب سے استفادہ کیا ہو۔

الخوارزمی کی یہودی کیلنڈر سے متعلقہ تحریر پڑھ کر اندازہ ہوتا ہے کہ اس کے یہودی علماء سے بڑے دوستانہ مراسم تھے۔ لیکن مذکورہ بالا عبرانی تحریر شاید الخوارزمی کی تحریر ہی کی تبدیل شدہ شکل ہے، لیکن اس بات کا کوئی ٹھوس ثبوت نہیں ملتا کہ "MISHNAT HA - MIDDAT" الخوارزمی سے پیشتر تحریر کی گئی بلکہ بعض محققین کا خیال تو یہ ہے کہ یہ عبرانی کتاب اصل میں الخوارزمی کی کتاب ہی کی ترمیم شدہ شکل ہے۔ GAD SARFATTI نے لسانیاتی حوالے سے یہ بات ثابت کی ہے کہ یہ عبرانی تصنیف اسلامی عہد کے ابتدائی حصے

میں تحریر کی گئی۔

الخوارزمی نے ہندی اعداد کے استعمال پر ایک کتاب قلمبند کی تھی، جس کا اب کوئی عربی نسخہ موجود نہیں ہے۔ البتہ لاطینی ترجمے کی صورت میں یہ کتاب دستیاب ہے۔ شاید یہ ترجمہ کرتے وقت اصل مواد میں بہت سی ترامیم بھی کی گئی ہیں۔ اس کتاب کے عنوان کے بارے میں کوئی بات یقین سے نہیں کی جا سکتی۔ قیاس ہے کہ کتاب کا عنوان "کتاب حساب الاعداد الہندی" یا "کتاب الجمع والتفریق بہ حساب الہند" ہوگا۔ کتاب کے لاطینی ترجمے میں ہندی اعداد کو غلطی سے عربی اعداد کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ اس کتاب میں 1 تا 9 ہندی اعداد، صفر اور نظامِ مقام و قدر (PLACE - VALUE SYSTEM) کے استعمال کی وضاحت کی گئی ہے اور اس کے بعد ان کے مختلف اطلاقات پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ جمع، تفریق اور ضرب، تقسیم کے بنیادی عملیات کے علاوہ یہ عام اور ستنی (DECIMAL) کسروں اور مربع جذر کے استخراج سے بھی بحث کرتی ہے (مربع جذر کے استخراج کا طریقہ اصل مخطوطے میں نہیں ہے، تاہم یہ قرونِ وسطیٰ کی ان تحریروں میں، جو اس کتاب سے اخذ کی گئی تھیں، موجود ہے)۔ دوسرے لفظوں میں ہم اسے ابتدائی حساب کی ایک ایسی تحریر کہہ سکتے ہیں، جس میں ہندی اعداد استعمال کیے گئے ہیں۔

دستاویزی شواہد (مصر سے ملنے والے آٹھویں صدی عیسوی کے عربی مخطوطات) اس بات کا ثبوت پیش کرتے ہیں کہ مسلمانوں میں پہلے ہی یونانیوں کی طرح کا ایک الفبائی عددی نظام مروج تھا، جس میں 1، 2، 3،.....9، 10، 20، 30 ... 90، 100، 200.....900 وغیرہ کے لیے مختلف حروف استعمال کیے جاتے تھے۔ بطلیموس کی تصنیف "ALMAEST" کے قبیل کی تحریروں کی بدولت (جو آٹھویں صدی عیسوی سے قبل عربی میں ترجمہ ہو چکی تھیں) کم از کم پڑھے لکھے لوگ یونانی فلکیات میں استعمال کیے جانے والے ترمیم شدہ ستنی نظامِ مقام و قدر سے بھی واقف ہو چکے تھے، لیکن یہ بہت ممکن ہے کہ اعشاری نظامِ مقام و قدر الخوارزمی کے زمانے میں ہی ہندوستان سے درآمد کیا گیا ہو اور الخوارزمی کی تصنیف میں ہی اسے پہلی دفعہ باقاعدہ طور پر پیش کیا گیا ہو۔ الخوارزمی نے عددی نظام کی ترویج اور تکمیل کے ضمن میں جو کام کیا، اگرچہ وہ ابتدائی نوعیت کا تھا لیکن آنے والے زمانے میں یہ بہت کارآمد اور نتیجہ خیز ثابت ہوا۔

الخوارزمی کی فلکیات سے متعلقہ تصنیف کا نام "زیج السند ہند" ہے۔ یہ تصنیف ایک

سنسکرت کتاب کو سامنے رکھ کر لکھی گئی، جو ہندوستان کے سفارتی وفد کے ایک رکن نے بغداد کے خلیفہ المنصور کو تقریباً 770ء میں پیش کی تھی۔ سنسکرت کی اس تحریر کا تعلق برہما گپتا کی تصنیف براہم اسپھٹ سدھانتا (BRĀHMASPHUṬASIDDHANTA) سے تھا۔ تاہم یہ اس کی ہوبہو نقل نہیں تھی۔ المنصور کے ایما پر مذکورہ بالا سنسکرت کتاب کا عربی میں ترجمہ کیا گیا۔ غالباً یہ ترجمہ الفزاری نے کیا اور اس ترجمے کو "زیج السند ہند" کا نام دیا گیا۔ یہ ترجمہ آٹھویں صدی عیسوی کے اواخر میں فلکیات سے متعلقہ الفزاری اور یعقوب ابن طارق کی تصنیفات کی بنیاد بنا۔ ان ماہرینِ فلکیات نے اپنے کام کی تکمیل کے لیے دوسرے مآخذ بھی استعمال کیے، جن میں زیج الشاہ (550ء میں ساسانی حکمران خسرو اوّل کے لیے پہلوی زبان میں لکھی گئی ایک کتاب کا ترجمہ) قابل ذکر ہے۔ "زیج الشاہ" کے متعلق بتایا جاتا ہے کہ یہ بھی ہندی تحریروں سے ماخوذ تھی۔

الخوارزمی کی تحریر کو "زیج السند ہند" کی تنقیح مکرر کہا جا سکتا ہے۔ اس کی اصل اہمیت یہ ہے کہ یہ فلکیات پر پہلی عربی تصنیف ہے جو مکمل طور پر ہم تک پہنچی ہے۔ بتایا جاتا ہے کہ اس تصنیف کے دو ایڈیشن تھے لیکن یہ بات معلوم نہیں ہو سکی کہ دونوں ایڈیشنوں میں فرق کیا تھا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ کتاب اپنی اصل صورت میں ہم تک نہیں پہنچی بلکہ صرف لاطینی ترجمے کی صورت میں دستیاب ہے۔ یہ ترجمہ ADELARD نے بارہویں صدی عیسوی کے اوائل میں کیا تھا۔ یہ ترجمہ بھی اصل کتاب سے نہیں کیا گیا بلکہ ایک اور ہسپانوی ماہر فلکیات المجریطی (متوفی 1007ء تا 1008ء) کے نظر ثانی شدہ مسودے سے کیا گیا ہے اور شاید المجریطی کے شاگرد الصفاری (متوفی 1035ء) نے بعد میں ترجمے میں مزید ترمیم بھی کی ہے۔ تاہم ابتدائی مصنفین کے تبصروں اور ان کے اخذ کردہ اقتباسات کے ذریعے ہمیں اس تصنیف کی اصل صورت کا کچھ نہ کچھ اندازہ ضرور ہوتا ہے۔ لہٰذا دسویں صدی کے ابن المثنا کے تبصرے سے پتہ چلتا ہے کہ الخوارزمی نے SINES کے جداول 150 کی اساس پر ترتیب دیے، جبکہ متذکرہ تصنیف کے دستیاب جداول میں 60 (ایک عام ہندی مقدار) کو بطور اساس استعمال کیا گیا ہے۔ یہ اساس اسلامی دور میں ترتیب شدہ SINES کی جداول میں کثرت سے استعمال کی گئی ہے۔ اسی ماخذ سے پتہ چلتا ہے کہ اصل جداول کی مبدء تاریخ سن یزد گرد (16 جون 632ء) ہے، نہ کہ سن ہجری (14 جولائی 622ء)، جیسا کہ المجریطی کے نظر ثانی شدہ مسودے میں بتایا گیا ہے۔

الخوارزمی کی متذکرہ تصنیف میں تخمین اور جداول کے استعمال کے طریقوں کی وضاحت کی گئی ہے۔ اس کے بعد جداول کا ایک سیٹ ہے۔ یہ ان جداول سے بہت مشابہہ ہیں، جنہیں بطلیموس نے بطور معیار استعمال کیا۔ اس میں سورج، چاند اور اس زمانے میں معلوم پانچ سیاروں میں سے ہر ایک کے لیے الگ الگ اوسط حرکت کی جدول اور مساوات کی جدول دی گئی ہیں۔ اس کے علاوہ گرہنوں، شمسی مَیل اور مطلع استوائی کا حساب لگانے کے لیے جداول ہیں۔ علاوہ ازیں اس میں کئی تکونیاتی جداول بھی شامل ہیں۔ یہ بات یقین سے کہی جا سکتی ہے کہ بعض مسلمان فلکیات دان بطلیموس کی نظر ثانی شدہ جداول سے پہلے ہی متعارف تھے اور یہ عین ممکن ہے کہ جداول کی ترتیب میں الخوارزمی نے ان سے بالواسطہ یا بلاواسطہ طور پر اثر قبول کیا ہو۔

دوسری طرف الخوارزمی کی جداول کی اکثر بنیادی مقداریں ہندی فلکیات سے اخذ کی گئی ہیں۔ ساتوں اجرام کے لیے دی گئی اوسط حرکات، قرن پر اوسط محلات وقوع اور اوج ارض اور اوج حدار قمر کے محلات وقوع سب اس بات کی غمازی کرتے ہیں کہ الخوارزمی نے "براہم اسپھٹ سدھانتا" سے استفادہ کیا ہے۔ زیادہ تر مساواتیں "زیج الشاہ" سے لی گئی ہیں۔ مزید برآں کسی سیارے کے (مساوات کی تصنیف کرکے) حقیقی طول بلد کا حساب لگانے کا طریقہ بھی ہندی ہے اور اس کا بطلیموسی فلکیات سے کوئی تعلق نہیں۔ "زیج" میں اس کے علاوہ بھی کئی ایسے طریقے بیان کیے گئے ہیں، جو خالصتاً ہندی الاصل ہیں۔ صرف شمسی میل، مطلع استوائی اور وقت کی مساوات کی جداول کا مواد کچھ ایسا ہے جو بطلیموس کے کام سے کسی قدر مشابہت رکھتا ہے۔ الخوارزمی کی اس تصنیف کا زیادہ تر کام تالیفی نوعیت کا ہے، تاہم بعض جگہ اس نے اپنی طرف سے اضافے بھی کیے ہیں۔

یہ جان کر بہت عجیب سا محسوس ہوتا ہے کہ الخوارزمی نے کتاب کے اصلی تعارف (جو دستیاب مواد سے یقیناً مختلف ہوگا) میں خلیفہ المامون کے حکم پر میل کلی کے تعین کرنے کا ذکر کیا ہے۔ اس تعارف میں بیان کردہ قیمت 23° 33' کافی حد تک درست تھی، لیکن جداول میں الخوارزمی THEON سے اخذ کردہ قیمت 23° 51' کا ذکر کرتا ہے، جو اس سے بھی زیادہ غلط ہے۔ اس سے بھی زیادہ حیران کن بات یہ ہے کہ بطلیموس کے نسبتاً زیادہ قابل اعتماد جداول دستیاب ہونے کے باوجود اس نے ہندی فلکیات کی طرف کیوں رجوع کیا۔

الخوارزمی کی جغرافیے کے موضوع پر تحریر کردہ تصنیف بعنوان "کتاب صورۃ الارض"

تقریباً مکمل طور پر مختلف شہروں اور مقامات کے طول بلد اور عرض بلد کی فہرستوں پر مشتمل ہے۔ ہر حصّے میں مختلف مقامات کو سات اقالیم کے مطابق تقسیم کیا گیا۔ جغرافیے کی متعدد قدیم یونانی تصنیفات میں معلوم دنیا کو عرضاً سات اقالیم میں منقسم تصور کیا گیا ہے، جن میں سے ہر ایک اقلیم پر اس کے طویل ترین دن میں سورج کی روشنی کا دورانیہ ایک سا ہوتا ہے۔ اس کتاب کی ہر اقلیم میں مختلف مقامات کو طول بلد کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا ہے۔ طول بلد انتہائی مغرب میں واقع خط نصف النہار یعنی "بحر غرب کے ساحل" سے شمار کیے گئے ہیں۔

پہلا حصہ مختلف شہروں کی فہرستوں پر مشتمل ہے۔ دوسرے حصّے میں پہاڑوں کے نام دیئے گئے ہیں، جن میں ان کے انتہائی مقامات کے محددات اور سمت بندی کے متعلق تفصیلات بھی دی گئی ہیں۔ تیسرے حصّے میں سمندروں نیز ان کے ساحلوں پر موجود چیدہ چیدہ مقامات کے محددات کی تفصیل دی گئی ہے اور ان سمندروں کے محیطوں کے سرسری خاکے درج کیے گئے ہیں۔ چوتھا حصہ جزیروں سے متعلق ہے، جس میں ان کے مرکزوں کے محددات اور ان کے طول و عرض کے متعلق بھی بتایا گیا ہے۔ پانچواں حصہ مختلف جغرافیائی خطوں کے مرکزی نقاط اور چھٹا مختلف دریاؤں کی فہرستوں پر مشتمل ہے۔ چھٹے حصے میں دریاؤں پر واقع چیدہ چیدہ مقامات اور قصبات کی تفصیل بھی دی گئی ہے۔

"کتاب صورۃ الارض" اور بطلیموس کی تصنیف "جغرافیہ" کا اگر تقابلی جائزہ لیا جائے تو دونوں میں بہت سی چیزیں مشترک نظر آتی ہیں۔ "جغرافیہ" دنیا کے نقشے اور اس پر موجود خاص خاص جگہوں کے محددات کی فہرستوں پر مشتمل ہے، جنہیں مختلف خطوں کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا ہے۔ ان فہرستوں میں شامل بہت سی جگہوں کا ذکر "کتاب صورۃ الارض" میں بھی کیا گیا ہے۔ دونوں تصانیف میں دیے گئے محددات بھی تقریباً ایک جیسے ہیں یا پھر ان میں ایک خاص تناسب سے فرق ہے، لیکن ان مشابہتوں کے باوجود "کتاب صورۃ الارض" کو محض بطلیموس کی تحریر کا چربہ قرار نہیں دیا جا سکتا۔ دونوں تصنیفات کی ترتیب اور تشکیل میں خاصا فرق ہے اور الخوارزمی کی تحریر سے نقشے کا جو خاکہ سامنے آتا ہے، وہ بہت سے مقامات پر بطلیموس کے نقشے سے مختلف ہے۔ نلّینو کا اندازہ ہے کہ یہ نقشہ بطلیموس کے نقشے کو بنیاد بنا کر تیار کیے گئے ایک یا ایک سے زائد نقشوں کے محددات کو سامنے رکھ کر تیار کیا گیا ہے اور بعد میں اسے مختلف پہلوؤں سے از سر نو ترتیب دیا گیا ہے۔ یہ اندازہ بہت حد

تک درست معلوم ہوتا ہے۔ ان علاقوں میں، جہاں الخوارزمی بطلیموس سے عمومی طور پر اتفاق کرتا ہے دونوں کے محددات میں 10، 15، 20 یا اس سے زائد منٹوں سے لے کر ایک درجے تک کا فرق ہے۔ ایسے اختلافات کو کتابت کی غلطی قرار نہیں دیا جا سکتا بلکہ درمیانی کڑی کی حیثیت رکھنے والا کوئی نقشہ ہی ان کی توجیہہ کر سکتا ہے۔

المسعودی کے مطابق خلیفہ المامون کے عہد میں بہت سے ماہرین نے مل کر ایک نقشہ تیار کیا تھا، جو بطلیموس کے نقشے سے بہتر تھا۔ شاید الخوارزمی خود بھی ان ماہرین میں شامل تھا۔ نلینو کا خیال ہے کہ الخوارزمی نے اپنے کام کے لیے اسی نقشے کو بنیاد بنایا، جو بذات خود بطلیموس کی تصنیف "جغرافیہ" کی اساس پر تیار کیا گیا تھا۔

الخوارزمی کی تصنیف سے جو نقشہ سامنے آتا ہے، وہ کئی اعتبار سے بطلیموس کے نقشے سے بہتر ہے۔ خصوصاً اسلامی ممالک کے ضمن میں تو یہ لاجواب ہے۔ اس میں بحیرۂ روم کی لمبائی کے متعلق بطلیموس کے بیان کی تصحیح بھی کی گئی ہے۔ علاوہ ازیں یہ افریقہ اور مشرق بعید کے متعلق بطلیموس کی بعض غلطیوں کی اصلاح بھی کرتا ہے۔ الخوارزمی نے ان علاقوں کے بارے میں معلومات یقیناً عرب سیاحوں اور تاجروں سے حاصل کی ہوں گی۔ جہاں تک یورپ کا سوال ہے اس نے معمولی کانٹ چھانٹ کے بعد بطلیموس کے بیان کردہ اعداد و شمار پیش کیے ہیں بلکہ چند ایک جگہ پر تو مزید غلطیوں کا اضافہ کیا ہے جن میں بحر اوقیانوس کے بارے میں یہ بیان قابل ذکر ہے کہ یہ شمالی یورپ میں واقع زمین کے ایک بڑے ٹکڑے کی وجہ سے خشکی میں گھرا ہوا ہے۔

الخوارزمی کی یہودی کیلنڈر سے متعلق تصنیف کا نام "استخراج تاریخ الیہود" ہے۔ ایک عملی فلکیات دان ہونے کی حیثیت سے اس کام میں اس کی دلچسپی ایک قدرتی بات ہے۔ اس تصنیف میں یہودی کیلنڈر اور انیس سالہ دور کبیسی کی وضاحت کی گئی ہے۔ اس بات کا تعین کرنے کے اصول بھی بتائے گئے ہیں کہ تشری مہینے کا پہلا دن کب آتا ہے۔ یہودی سنہ اور سلوکی سنہ کے درمیانی وقفے کا حساب لگایا گیا ہے اور یہودی کیلنڈر کے ذریعے سورج اور چاند کا اوسط طول بلد معلوم کرنے کے اصول بتائے گئے ہیں۔ اگرچہ یہ ایک مختصر کام ہے، لیکن اس کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جا سکتا۔ یہ اس لحاظ سے بھی بہت اہم ہے کہ ہم اس سے یہودی کیلنڈر کی قدامت کا ٹھیک اندازہ لگا سکتے ہیں۔

الخوارزمی نے اصطرلاب پر دو کتابیں تحریر کیں، جن میں سے ایک کا نام "کتاب عمل

الاصطرلاب" اور دوسری "کتاب العمل بہ اصطرلاب" ہے۔ نویں صدی عیسوی کے ایک ماہر فلکیات الفرغانی کے برلین میں محفوظ قلمی نسخے کا ایک اقتباس غالباً "کتاب العمل بہ اصطرلاب" سے لیا گیا ہے۔ اس میں اصطرلاب کی مدد سے بہت سے فلکیاتی مسائل کے حل کے بارے میں بتایا گیا ہے، جن میں سورج کی بلندی، طالع (ASCENDANT) اور کسی جسم کے عرض بلد کا تعین قابل ذکر ہیں۔ اس اقتباس میں کوئی غیر معمولی بات نہیں ہے۔ گمان غالب ہے کہ الخوارزمی نے اسے اس نوع کی اپنے سے پہلے کی تحریروں سے اخذ کیا ہے۔ اصطرلاب ایک یونانی ایجاد ہے اور یونان کے قدیم سائنسدانوں نے اس کے متعلق کتابیں بھی قلمبند کی ہیں۔ اصطرلاب پر الخوارزمی سے پہلے کی سریانی اور عربی تحریریں اب بھی موجود ہیں۔

الخوارزمی کی "کتاب التاریخ" اب ناپید ہے، لیکن کئی مؤرخ اسے اسلامی دور کے واقعات کے بارے میں ایک مستند حوالے کے طور پر پیش کرتے ہیں۔ خیال کیا جاتا ہے کہ الخوارزمی نے اپنے ہم عصر ابومعشر کی طرح اپنی کتاب میں تاریخ کی تعبیر نجومیات کے اصولوں کے حوالے سے کی ہوگی۔ حمزہ الاصفہانی، ابو معشر کے حوالے سے بیان کرتا ہے کہ الخوارزمی نے حضور اکرمؐ کا زائچہ کھینچا اور ان کی زندگی کے مختلف واقعات کے فلکیاتی استخراج کی مدد سے یہ معلوم کرنے کی کوشش کی کہ آپؐ کس وقت دنیا میں تشریف لائے۔ اس نے اس امر کی تحقیق بھی کی کہ آپؐ کی ولادت کے وقت کواکب کے قرانات سے آپؐ کی آئندہ نبوت کے بارے میں کہاں تک پتہ چل سکتا تھا۔

الخوارزمی نے دھوپ گھڑیوں کے بارے میں بھی ایک کتاب بعنوان "کتاب الرخامتہ" لکھی، لیکن اس کے نام کے سوا اور کچھ نہیں ملتا۔ اگر اس کی دوسری دلچسپیوں کا جائزہ لیا جائے تو اس مضمون سے اس کا لگاؤ قدرتی معلوم ہوتا ہے۔

الخوارزمی کے سائنسی کارنامے کوئی اتنی غیر معمولی نوعیت کے نہیں تھے لیکن یہ ماننا پڑے گا کہ انھوں نے آنے والے زمانے پر بڑے دوررس اثرات مرتب کیے۔ اس زمانے میں اسلامی تہذیب خلفائے بغداد کی سرپرستی میں یونانی اور ہندی علوم کو اپنے اندر سموتے ہوئے ایک نئی علمی روایت کی بنیاد رکھ رہی تھی۔ اگرچہ مسلمانوں کے اصل سائنسی کارناموں کا تعلق بعد کے دور سے ہے لیکن وہ ابتدائی تحریریں جنھوں نے نئے علوم کی اشاعت میں بنیادی کردار ادا کیا، اپنے مصنفین کے لیے بہت شہرت کا باعث بنیں۔ آنے والے دور کے الجبرادانوں پر الخوارزمی کے اثر کا اندازہ آپ اس سے لگا سکتے ہیں کہ بارہویں صدی عیسوی کے

مشہور الجبرا دان الکرجی اور عمر خیام بھی الخوارزمی کی تقلید میں الجبرے میں علامتوں کی بجائے الفاظ استعمال کرتے رہے حالانکہ ڈائیوفانٹوس (DIOPHANTUS) کی تحریروں کی اشاعت کے ذریعے اسلامی دنیا میں اس زمانے تک الجبرا کافی ترقی کر چکا تھا۔

الخوارزمی کی تصنیف "الجبرا" کو ایک طویل عرصے تک معیار کی حیثیت حاصل رہی اور اسے الجبرے کے نصاب میں ایک اہم ترین جزو کی حیثیت سے شامل کیا جاتا رہا۔ اس کے نظری حصے کا بارہویں صدی عیسوی میں دو مرتبہ لاطینی زبان میں ترجمہ کیا گیا۔ پہلا ترجمہ ROBERT OF CHASTER نے اور دوسرا ترجمہ جرار القرمونی نے کیا۔ یہ ترجمہ قرون وسطیٰ کے یورپی الجبرے پر بہت زیادہ اثرانداز ہوا۔ قرون وسطیٰ میں استعمال کیے جانے والے بعض الفاظ الخوارزمی کی اصطلاحات کا لفظی ترجمہ ہیں۔ مثلاً COSSA، "شے" اور CENSUS "مال" کا ترجمہ ہے۔

ہندی اعداد کے بارے میں الخوارزمی کی تصنیف نے اسلامی ممالک میں ہندی اعداد کو رواج دینے میں بہت اہم کردار ادا کیا، لیکن اسے اصل کامیابی اُس وقت حاصل ہوئی جب بارہویں صدی عیسوی کے اوائل میں اسے لاطینی ترجموں کے ذریعے یورپ میں متعارف کرایا گیا۔ اگرچہ اہلِ یورپ ہندی اعداد سے کسی حد تک پہلے بھی واقف تھے، لیکن ان علامات سے ان کا صحیح معنوں میں تعارف الخوارزمی کے توسط سے ہوا۔ الخوارزمی کی اس تصنیف نے بہت سی نئی تحقیقات اور تصنیفات کو جنم دیا۔ ان میں سے اشبیلیہ کے الجبرا دان جان کی تصنیف "LIBER ALGHARISM" (سنہ تالیف تقریباً 1135ء)، JONES OF SACR-OBOES کی تصنیف ALGORISMUS (سنہ تالیف تقریباً 1250ء) اور بارہویں صدی عیسوی میں ہی لکھی جانے والی ایک کتاب LIBES YSAGOGARUM ALCHORIZMI قابلِ ذکر ہیں۔

الخوارزمی کا نام ہندی اعداد سے اس قدر وابستہ ہوا کہ ہندی اعداد پر مشتمل جدید ریاضی کی ہر تصنیف کا نام اس کے نام کی لاطینی صورت یعنی ALGORISMUS پر رکھا جانے لگا۔ قرون وسطیٰ کا انگریزی لفظ AUGRIM اور آج کل استعمال کیا جانے والا لفظ ALGORISM اسی سے نکلا ہے۔

الخوارزمی کی دوسری تصنیفات کے ساتھ ساتھ "زیج" نے بھی ایک طویل عرصے تک اپنا مقام بنائے رکھا، حتیٰ کہ اس نوع کی اس سے بہتر تصنیفات سامنے آنے کے باوجود اسے

اولیت دکھاتی رہی۔ تقریباً 900ء کے لگ بھگ البتانی نے ALBRAGEST، بطلیموس کی جداول اور اپنے مشاہدات کو بنیاد بنا کر ایک نہایت عمدہ تصنیف تحریر کی۔ یہ تصنیف ہر لحاظ سے بہتر ہونے کے باوجود الخوارزمی کی تصنیف کے سحر کو نہ توڑ سکی۔ نویں اور دسویں صدی عیسوی میں اس کے علاوہ بھی کئی عظیم الشان کتابیں منظر عام پر آئیں لیکن انہیں درس گاہوں میں "زیج" کی جگہ لینے میں کامیابی حاصل نہ ہو سکی۔

"زیج" یورپ میں پہنچنے والی اپنی نوعیت کی پہلی تصنیف تھی۔ یہ ADELARD OF BATH کے لاطینی ترجمے کی وساطت سے بارہویں صدی کے اوائل میں یورپ پہنچی، تاہم اس کا اثر انگلستان تک ہی محدود رہا۔ الخوارزمی کی زیادہ تر جدولیں ایک دوسری تصنیف TOLEDAN TABELS کے ذریعے اہل مغرب تک پہنچیں۔ اس تصنیف میں الخوارزمی کے علاوہ البتانی اور الزرقالی کی جدولیں بھی شامل تھیں۔ غالباً بارہویں صدی عیسوی کے اواخر میں جرار القرموتی نے انہیں لاطینی زبان میں منتقل کیا۔ اس مجموعے کو اپنی تمام ترخامیوں کے باوجود کم سے کم سو سال تک یورپ میں مقبولیت حاصل رہی۔

"کتاب صورۃ الارض" نے بھی ایک لمبے عرصے تک اپنی دھاک جمائے رکھی اور بطلیموس کی "جغرافیہ" کے نویں صدی عیسوی کے اواخر میں ہونے والے عربی ترجمے بھی اس کی مقبولیت کو کم نہ کر سکے۔ عربی تصانیف کا لاطینی میں ترجمہ کرنے والے مترجمین نے جغرافیے کی تحریروں پر بہت کم توجہ دی ہے اور یہی وجہ ہے کہ نویں صدی تک یورپ الخوارزمی کی جغرافیائی تصنیف سے متعارف نہ ہو سکا۔ تاہم اس کا کچھ مواد شہروں کے طول بلد اور عرض بلد کی فہرستوں کے ذریعے قرون وسطیٰ کے یورپ تک پہنچنے میں کامیاب ہوا، جسے بعد میں قدیم اور قرون وسطیٰ کی فلکیاتی جداول میں شامل کر لیا گیا۔

مزید مطالعے کے لیے

الخوارزمی کے سوانح حیات اور تصانیف کے اہم عربی مصادر یہ ہیں:

ابن ندیم: الفہرست (مرتبہ فلیوگل، 2جلد، لائپتسک 1872ء، طبع عکسی، بیروت 1964ء) جلد اول، ص274؛ ابن القفطی: تاریخ الحکماء (مرتبہ J.Lippest، لائپتسک 1903ء، طبع عکسی بغداد، بلا تاریخ)، ص286؛ صاعد الاندلسی: طبقات الامم، فرانسیسی ترجمہ از R.Blachère، پیرس 1935ء، ص47-48،130؛ حاجی خلیفہ: کشف الظنون (مرتبہ

فلیوگل، لندن 1850ء، طبع عکسی 1964ء) جلد5، ص67-69؛ تاریخ طبری (مرتبہ ڈخویہ، لائیڈن 1881ء، طبع عکسی 1964ء)، جلد سوم، حصہ دوم، ص1364؛ المقدسی (مرتبہ ڈخویہ) لائپتسک 1876ء-1877ء ، ص362؛ المسعودی: کتاب التنبیہ والاشراف (مرتبہ ڈخویہ، لائیڈن 1894ء، طبع عکسی 1967ء) ص33، 134؛ موجودہ دور میں نلّینو کا یہ مقالہ خاص اہمیت رکھتا ہے۔

C.A. Nallino: Al-Khuwarizmi e il suo rifacimento della Geografia di Tolomeo (in: Raccolta di scritti editi e inediti, vol.V, 1944, pp.458-532, and also in: Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei, 5th ser., II, pt.1 and sec.2, pp.463-475);

انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد چہارم، ص1071-1071؛

الخوارزمی کی "الجبرا" کا عربی متن مع انگریزی ترجمہ از فریدرش روزن، مطبوعہ لندن 1831ء، طبع عکسی، نیویارک 1969ء، (متن کی ترتیب اور اس کا ترجمہ بے احتیاطی سے کیا گیا ہے)؛ اس سے قدرے بہتر متن علی مصطفیٰ مشرفہ اور محمد مُرسی احمد نے تیار کیا، جو قاہرے 1939ء میں شائع ہوا۔ متذکرۂ صدر دونوں متون کی بنیاد اُس قلمی نسخے پر رکھی گئی، جو بوڈلین لائبریری میں موجود ہے۔ برلین اور مصر میں بھی اس کتاب کے قلمی نسخوں کا سراغ ملا ہے، لیکن ان سے ابھی استفادہ نہیں کیا گیا۔

"الجبرا" کے ایک باب کا انگریزی ترجمہ Solomon Gandz نے کیا تھا، جو اُس کی مرتبہ Mishnat ha-Middot کے ساتھ 1932ء میں شائع ہوا تھا۔ اسی مترجم نے "الجبرا" کے باب متعلقہ وراثت کا بھی ترجمہ کیا تھا۔ دیکھیے:

The Algebra of Inheritance (in: Osiris 5, 1938, pp.319-391).

رُسکا (Julius Ruska) نے اس کتاب کے باب اور اعداد پر یہ مفید مقالہ سپرد قلم کیا ہے:

Zur aeltesten arabischen Algebra und Rechenkunst. (in: Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Phil.-hist. Kl. 1917, sec.2).

رابرٹ آف چیسٹر نے اس کا جو لاطینی ترجمہ کیا تھا، اُس کو L.C.Karpinski نے انگریزی ترجمہ کے ساتھ شائع کرایا تھا۔

Robert of Chester's Latin Translation of the Algebra of al-Khowarizmi, Ann Arbor 1915.

اس ترجمہ کے حصہ اول کو کارپنسکی نے J.G. Winter کے اشتراک سے اس عنوان کے تحت عکسی طور پر شائع کرایا تھا۔

Contributions to the History of Science, Ann Arbor 1930.

"الجبرا" کا ایک لاطینی ترجمہ، جس کے مترجم کا نام معلوم نہیں، G.Libri نے اپنی اس کتاب میں شائع کیا تھا:

Histoire des sciences mathematiques en Italie, vol.I, Paris 1858, pp.253-297;

نیز دیکھئے:

A.A. Bjornbo: Gerhard von Cremonas Uebersetzung von Alkhwarizmis Algebra und von Euklids Elementen (in: Bibliotheca mathematica, 3rd ser., 6, 1905, pp.239-241).

الخوارزمی نے ہندی اعداد پر جو کتاب لکھی تھی، اس کا لاطینی ترجمہ روم سے 1857ء میں اس عنوان کے تحت شائع ہوا تھا:

Algoritmi de numero indorum

یہ ترجمہ بڑی بے پروائی سے کیا گیا ہے۔ اس کتاب کے واحد قلمی نسخے کا عکس اس عنوان کے تحت شائع کیا گیا:

Die astronomischen Tafeln des Muhammed ibn Musa al-Khwarizmi, Copenhagen 1914.

O. Neugebauer نے زوتر کے اس ایڈیشن کی مفید شرح لکھی اور بعض اہم مصادر کا اضافہ بھی کیا۔ دیکھئے:

The Astronomical Tables of al-Khwarizmi, Copenhagen 1962.

اس میں تعارفی ابواب کا ترجمہ دیا گیا ہے اور جدولوں کے استعمال کے بارے میں وضاحت بھی کی گئی ہے۔

ابن المثنی نے الخوارزمی کی اس کتاب کی شرح لکھی تھی، جو اب ناپید ہو چکی ہے۔ اب اس کا ایک لاطینی اور دو عبرانی تراجم باقی رہ گئے ہیں۔ لاطینی ترجمہ بڑی بے احتیاطی سے مرتب ہوا ہے۔ دیکھئے:

El comentario de Ibn al-Mutanna a las Tablas astronomicas de al-Hwarizmi. Edited by E.Millas Vendrell, Madrid-Barcelona 1963;

اس کتاب کے عبرانی تراجم مع انگریزی ترجمہ و شرح Bernard R. Goldstein نے شائع کرایا۔ دیکھئے:

Ibn al-Muthannas Commentary on the Astronomical Tables of al-Khwarizmi, New Haven/London 1967.

"سند ہند" کی اصل اور اس کے ابتدائی متون کے لیے دیکھئے:

David Pingree: The Fragments of the Works of al-Fazari (in: Journal of Near Eastern Studies 29, 1970, pp.103-123); idem.: The Fragments of the Works of Yaqub ibn Tariq (in: ibid., 26, 1968, pp.97-125); idem.: The Thousands of Abu Mashar, London 1968.

الخوارزمی کی "زیج" کی نظر ثانی مسلمہ اور ابن الصفار نے کی تھی۔ دیکھئے:

Ibn Ezra: El libro de los fundamentos de las tablas astronomicas, edited by J.M. Millas Vallicrosa, Madrid/Barcelona 1947, pp.75,109-110.

"زیج" اور Brahmasphutasiddhanta کے تعلق کے لیے دیکھئے:

J.J. Burckhardt: Die mittleren Bewegungen der Planeten im Tafelwerk des Khwarizmi (in: Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zuerich 106, 1961, pp.213-231).

"کتاب صورۃ الارض" کا متن واحد قلمی نسخے سے Hans von Mžik نے تیار کیا اور یہ لائپتسک سے 1926ء میں طبع ہوا۔ اسی کتاب پر مرتب نے بزبان جرمن دو اور مقالات تحریر کئے تھے، جو ان جرائد میں طبع ہوئے:

Denkschriften der K.Akademie der Wissenschaften (Vienna), Phil.-hist. Kl. 59, no.4 (1916); Wiener Zeitschrift fuer die Kunde des Morgenlandes 43(1936), pp.161-193; نیز دیکھئے:

Hubert Daunicht: Der Osten nach der Erdkarte al-Huwarizmus, Bonn 1968;

یہودی کیلنڈر پر الخوارزمی کے رسائل کا ایک مجموعہ بعنوان "الرسائل المتفرقۃ فی الہیئۃ" (حیدرآباد دکن) 1948ء میں طبع ہوا تھا۔ اس رسالے کا جو حصہ اصطرلاب پر مشتمل ہے، اس کے دو قلمی نسخے برلین میں موجود ہیں۔ اس کا جرمن ترجمہ مع شرح ارلانگن سے 1922ء میں اس عنوان کے تحت شائع ہوا تھا:

Die Verwendung des Astrolabs nach al Chwarizmi, by Josef Frank.

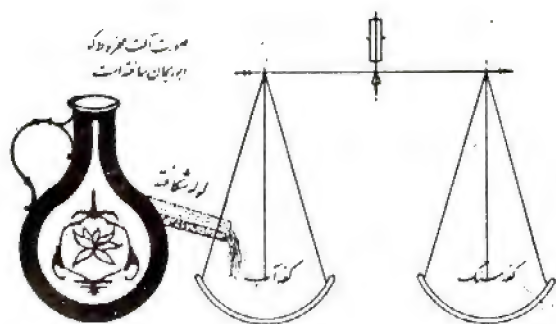
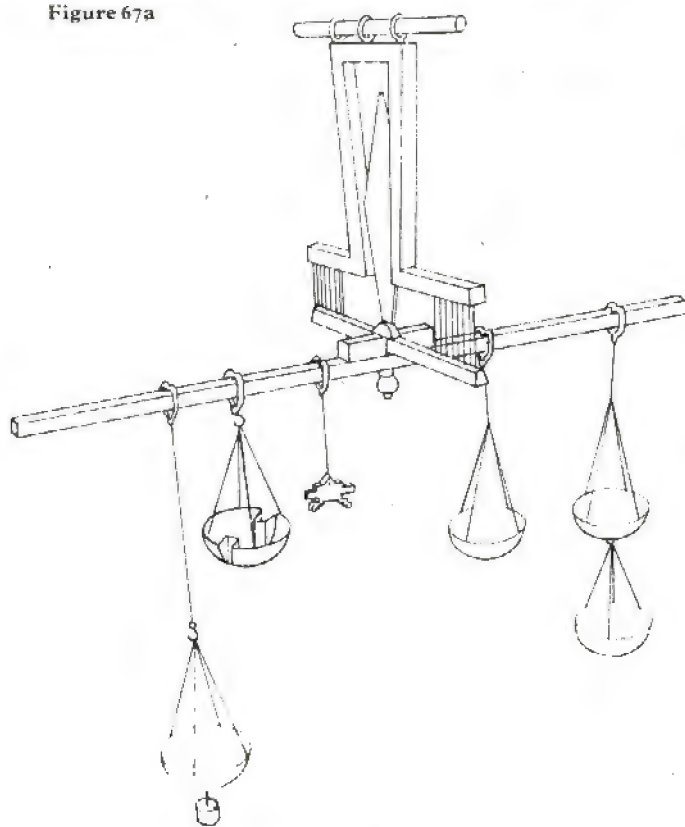



Figure 67a

البیرونی کا ترازو

جابر بن حیّان

(۸۵۰ء میں بقیدِ حیات)

الکیمیا ھی کے میدان میں نہیں بلکہ عمومی طور
پر سائنس کی تاریخ اور خود اسلام کی علمی تاریخ میں
جابر کا جو بلند پایہ مقام ھے، ابھی اس سے کماحقہٗ آگاھی
نہیں ھوئی ۔ اس کی وجہ یہ ھے کہ ابھی اس کے خیالات و
افکار اور سائنسی نظریات کا تفصیلی مطالعہ نہیں کیا گیا،
لیکن مستقبل میں اس کی کتابوں کا بنظرِ عمیق مطالعہ اور
اس کے نتائج کی تحقیق کے بعد سائنس میں جابر کے
صحیح مقام کا تعیّن بآسانی کیا جاسکے گا ۔

جابر بن حیان نے کیمیا گری اور اس سے ملتے جلتے موضوعات پر عربی میں بہت سی کتابیں لکھی ہیں۔ کچھ لوگ اُسے ان کتابوں کا حقیقی مؤلف تسلیم نہیں کرتے لیکن علماء کی اکثریت انہیں اسی کی تالیفات سمجھتی ہے۔ جابر کا نام پہلے پہل ابوسلیمان المنطقی السجستانی (متوفی قریب 981ء) کی "تعالیق" میں ملتا ہے۔ یہ ایک تاریخی کتاب ہے اور اس کے مؤلف بغداد کے ایک علمی حلقے کا سربراہ تھا۔ ابوسلیمان نے ان کتب کے جابر کی تصنیف ہونے کو موضوعِ بحث بنایا ہے اور یہ ثابت کرنے کی کوشش کی ہے کہ ان کتابوں کا اصلی مصنف موصل کا ایک شخص الحسن بن النکد تھا اور اس کو وہ ذاتی طور پر جانتا تھا۔

ابوسلیمان کے انتقال کے فوراً بعد ابن الندیم نے "الفہرست" (سنہ تکمیل 987ء) میں جابر کے حالاتِ زندگی قلمبند کئے اور اس کی تصانیف کی فہرست بھی شامل کی۔ ابن الندیم نے ان شکوک کی مخالفت کی، جو جابر کی شخصیت کے بارے میں پائے جاتے تھے۔ جابر نے اپنے استاد کا نام جعفر لکھا ہے۔ ابن الندیم شیعی مسلک کا پیروکار تھا، اس لیے وہ اس جعفر کو اہلِ تشیع کے چھٹے امام جعفر بن محمد الصادق (700ء-765ء) ثابت کرتا ہے اور اس بات کی نفی کرتا ہے کہ اس جعفر کا کوئی تعلق برمکی وزیر جعفر بن یحییٰ سے بھی تھا، جس کو ہارون الرشید کے عہد میں 803ء میں تختۂ دار پر لٹکا دیا تھا۔

اب تک جو تحقیقات ہوئی ہیں ان کی روشنی میں پورے وثوق سے یہ کہنا مشکل ہے کہ متذکرہ بالا جعفر نام کے دو اشخاص میں سے وہ جعفر کون ہے جو جابر کا استاد تھا۔ جابر کی ولادت اور وفات کی مستند تاریخیں ابھی طے نہیں ہو سکیں اور اُسے تخمینی طور پر آٹھویں اور نویں صدی عیسوی کی شخصیت سمجھا جاتا ہے۔ ہولمیار (E.J.HOLMYARD) نے لکھا ہے کہ جابر کا باپ حیان ایک دوافروش تھا۔ وہ کوفہ کا رہنے والا تھا اور آٹھویں صدی عیسوی کے آغاز میں اس کو شیعی نمائندے کی حیثیت سے خراسان روانہ کیا گیا۔ جابر کے حوالے سے یہ معلومات ان کتابوں سے حاصل کی گئی تھیں، جو 1925ء تک منظرِ عام پر آچکی تھیں۔ ایسی کتابوں میں برتھیلو (M.BERTHELOT) کی یہ دو کتابیں خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں:

CHIMIE AU MOYEN AGE (1893ء) کی تیسری جلد اور ARCHEOLOGIE

ET HISTOIRE DES SCIENCES (1906ء)-

چند سال بعد 1928ء میں ہولمیار نے جابر کا ایک مجموعہ رسائل ایک ہندوستانی لیتھوگراف کی بنیاد پر شائع کیا- یہ مجموعہ جامع نوعیت کا نہیں تھا- جابر کے ان رسائل اور کتب کی اشاعت کا ایک بڑا فائدہ یہ ہوا کہ "الفہرست" میں جابر کی تصانیف کی طویل فہرست کے متعلق جو شک و شبہ پایا جاتا تھا، وہ رفع ہو گیا اور یہ بات پایۂ ثبوت کو پہنچ گئی کہ یہ جابر ہی کی کتب ہیں-

جابر کے شائع شدہ متون اور ان مخطوطات کے مطالعہ سے، جو میئرہوف (MEYERHOF) نے قاہرہ کے کتب خانوں میں دریافت کیے، پال کراوس (PAUL KRAUS) مندرجہ ذیل نتائج اخذ کرتا ہے:

1- جابر کی طرف منسوب تمام کتب کسی ایک فرد کی تصانیف نہیں بلکہ انہیں مؤلفین کے ایک گروہ نے قلمبند کیا ہے-

2- ان تصانیف میں سائنسی معلومات کا معیار اور مستعملہ اصطلاحات وہ ہیں جو حنین بن اسحاق (متوفی 874ء) اور اسکے پیروکاروں نے یونانی تراجم میں اختیار کیں-

3- ان کتابوں میں معتزلی عقائد کے حوالے ملتے ہیں، اور ان کے پیش نظر ان کا قدیم ترین زمانہ معتزلہ کا زمانہ ہو سکتا ہے-

4- ان تصانیف کا حوالہ سب سے پہلے ابن وحشیہ (دسویں صدی کا نصف اول) اور ابن اُمیل (فرقہ زیدیہ سے تعلق رکھتا تھا اور 960ء کے قریب زندہ تھا) کے ہاں ملتا ہے-

5- ان تحریروں میں "اخوان الصفا" کے ان داعیوں کا اسماعیلیوں کے حق میں پروپیگنڈہ موجود ہے جن کا مصر کے فاطمیوں سے گہرا تعلق تھا-

6- یہ کتابیں دسویں صدی عیسوی سے پہلے تحریر نہیں ہوئیں اور جعفر سے مراد چھٹے شیعی امام ہی ہیں جن کے سب سے بڑے بیٹے اسماعیل کے نام سے ایک نئے اسلامی فرقے "اسماعیلیت" کی ابتداء ہوئی-

کراوس نے تصانیف جابر کے قلمی نسخوں کا ایک بڑا ذخیرہ جمع کیا اور ان کی مدد سے اس نے ابن ندیم کی "الفہرست" میں درج کردہ کتب کی ایک تاریخی ترتیب قائم کی- اس میں اس نے متون کی داخلی شہادتوں کو سامنے رکھا- جابر کی تحریروں کی ناقدانہ تاریخی ترتیب کی بنیاد "الفہرست" میں دی گئی کتابوں اور بعد میں دریافت شدہ مخطوطات پر رکھی گئی- ذیل

$\log_{10} 3 = 0.4771$

میں اسی ترتیب کے مطابق جابر کی کتب کا تذکرہ کیا جائے گا۔ اس ذخیرۂ کتب کی سائنسی معلومات کے جامع تاریخی بیان کے لیے بھی ہم کراوس ہی کے مرہون منت ہیں۔ کراوس اسلام کی مذہبی تاریخ میں جابر کی خدمات کو اجاگر کرنے کا ارادہ رکھتا تھا لیکن موت نے اُسے اتنی مہلت نہ دی کہ وہ اس اہم موضوع پر قلم اٹھا سکتا۔

جابر کے مجموعۂ کتب عربی (CORPUS JABIRIANUM) میں شامل تحریروں کی اشاعت کے بعد برتھیلو اس قابل ہوگیا تھا کہ وہ ان کتب کے مصنف اور تیرھویں اور چودھویں صدی عیسوی کے دوران GEBER کے نام سے چھپنے والی لاطینی الکیمیائی تحریروں میں امتیاز کرسکے، حالانکہ اس سے قبل جابر اور GEBER کو ایک ہی شخصیت سمجھا جاتا تھا۔ جن لاطینی تحریروں نے اہل تحقیق کو بے حد پریشان کر رکھا تھا، ان کے نام یہ ہیں:

1۔SUMMA PERFECTIONIS MAGISTERII

2۔LIBER DE INVESTIGATIONE PERFECTIONIS

3۔LIBER DE INVENTIONE VERITATIS

4۔LIBER FORNACUM

5۔TESTAMENTUM GEBERI

جرمن مستشرق ہرمن کوپ (HERMANN KOPP) کی کچھ ایسے مآخذ تک رسائی ہوگئی جن سے یہ ثابت ہوتا تھا کہ ان لاطینی تحریروں کا مصنف وہ نہیں جس نے عربی میں بھی کتابیں لکھی ہیں۔ برتھیلو نے عربی متون کا GEBER کے لاطینی متون کے ساتھ موازنہ کیا اور اس نتیجے پر پہنچا کہ لاطینی کیمیاوی معلومات اور عربوں کی معلومات میں اختلاف پایا جاتا ہے۔ اپنے دعویٰ کی دلیل کے طور پر برتھیلو نے کہا کہ GEBER کی LIBER DE SEPTUA GINTA "الفہرست" کی BOOK OF SEVENTY کا ترجمہ ہے۔ لہٰذا مذکورہ بالا پانچ کتابوں کے لاطینی متون کا عربی فہرست میں شامل نہ ہونا ان کے جعلی ہونے کا واضح ثبوت ہے۔

حال ہی میں برتھیلو کے دعویٰ کی درستی کا ایک اور ثبوت ملا ہے۔ اگرپا (AGRIPPA VON NETTESHEIM) کی کتاب OCCULTA PHILOSOPHIA میں GEBER سے منسوب یہ بات لکھی گئی ہے کہ کیمیاگروں کا موازنہ خدا سے کیا جاسکتا ہے جبکہ لاطینی تحریروں کا GEBER اس کے برعکس نظریات کا قائل معلوم ہوتا ہے۔ وہ اپنے آپ کو ایک حقیر مخلوق سمجھتا ہے، جس کی کامیابی کا دارومدار فارمولوں کی ہدایات پر ٹھیک ٹھیک عمل

کرنے اور خدا کے فضل پر ہے۔ اس صورتحال میں جابر کے لاطینی متون پر مکمل طور پر انحصار نہیں کیا جاسکتا۔ اس لیے آئندہ سطور میں صرف عربی متون ہی کو پیش نظر رکھا جائے گا۔

جابر کا مجموعہ تصانیف الگ الگ کتابوں اور مجموعہ ہائے کتب دونوں پر مشتمل ہے۔ مجموعوں کے نام ان میں شامل تحریروں کی تعداد پر رکھے گئے ہیں۔ بڑے مجموعے ONE HUNDRED TWELVE SEVENTY اور FIVE HUNDRED کے ناموں سے موسوم ہیں۔ اول الذکر میں دس دس تحریروں کے سات گروپ ہیں۔ یہ ایک دوسرے سے بالکل مختلف ہیں۔ ثانی الذکر چار بنیادی صفات کی تعداد، عناصر، اخلاط اور اٹھائیس کا حاصل ضرب ہے۔ 28 کا عدد عربی حروفِ تہجی کی تعداد بھی ہے اور منازلِ قمر کی تعداد بھی۔ یہ عدد خود 4 اور 7 کا بھی حاصل ضرب ہے۔ ان دونوں مجموعوں کے برعکس مؤخرالذکر کو "الفہرست" میں الگ سے شمار نہیں کیا گیا۔ چونکہ اس مجموعہ کی چند تحریروں کا علم ہو سکتا ہے اس لیے یقین سے کچھ نہیں کہا جاسکتا کہ اس مجموعہ کے عنوان کا مطلب کیا ہے یا اس کی نوعیت کیا تھی۔

دوسری تحریریں جو گروپوں کی صورت میں جمع ہیں، وہ متذکرہ بالا SEVENTY پر اضافے ہیں۔ ان کو معاقد کہا گیا ہے۔ دس کتابیں قدیم فلاسفہ (جن میں ہومر بھی شامل ہے) اور اطباء کی تعلیمات کی غلطیوں کی اصلاح پر ہیں۔ ان کو مصحّحات کا نام دیا گیا ہے۔ ان کے علاوہ مجموعہ TWENTY، مجموعہ SEVENTEEN (یہ اسماعیلیوں کا متبرک عدد ہے)، (تعداد 144) اور سات دھاتوں کی کتاب بعنوان "الاجسادالسبع" اس زمرہ میں شامل ہیں۔

جابر کی تصنیفات میں الکیمیا کے نظریہ اور عمل کو نمایاں موضوع کی حیثیت حاصل ہے لیکن اس کا یہ مطلب نہیں کہ اس کی تمام تحریریں اسی مضمون سے متعلق ہیں۔ ان کتابوں میں دیگر علوم مثلاً فلسفہ، لسانیات، نجوم، طلسم، علوم اربعہ (یعنی حساب، نجوم، ہندسہ اور موسیقی)، مابعدالطبیعیات، علم کائنات اور دینیات کو بھی شامل کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ ان موضوعات کا تذکرہ بھی ہے جن کا تعلق ان علوم سے نہیں ہے مثلاً طب، زراعت اور ٹیکنالوجی۔

جابر کی فلسفیانہ تحریروں میں ذیل کی تحریریں شامل ہیں:

1۔ سقراط سے پہلے کی تصانیف پر حواشی۔

2۔ افلاطون کی کتاب LAWS پر تنقید۔

3۔ ارسطو کی DE ANIARA پر تنقید۔

4۔ ارسطو کی RHETORIC اور POETICS کی شرح۔

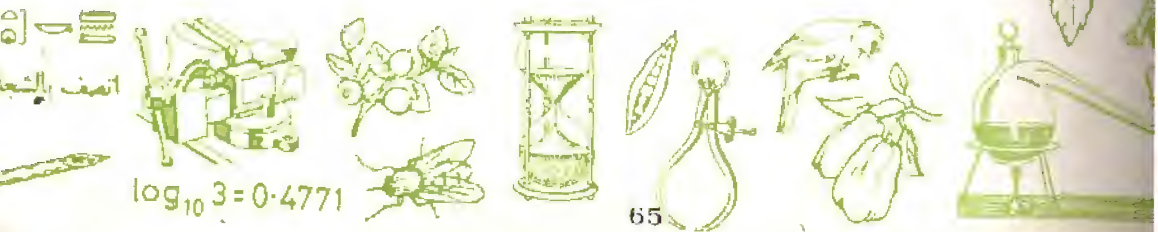
5- بالی نوس (جس سے مراد APPOLLONIUS OF TYANA ہے) کی تحریروں پر مبنی ایک سلسلۂ مضامین۔

6- ایک اور کتاب THE SECRET OF CREATION بھی جابر سے منسوب ہے۔ اس کے متعدد قلمی نسخے ملتے ہیں۔ یہ 820ء میں المامون کے عہد میں لکھی گئی۔ یہ کتاب TABULA SMARAGDINA کی ایک کائناتی اور الکیمیاوی شرح ہے۔ یہ شرح اس کتاب کے آخر میں ہے اور پہلی مرتبہ یہیں سامنے آئی ہے۔

جابر کے مجموعۂ کتب میں قدیم مصنفین کے بہت سے اقتباسات دیے گئے ہیں اور ان مصنفین کی کئی کتابیں عربی تراجم میں بھی محفوظ ہو گئی ہیں۔

1893ء میں برتھیلو اور 1928ء میں ہولسیار نے جابر کی جو تحریریں شائع کیں، ان کے علاوہ کراؤس نے اپنی تحقیق کے دوران 1935ء میں اس کے مخطوطات کا ایک اور مجموعہ مرتب کیا۔ اس مجموعے میں بعض مکمل تحریریں اور بعض صرف اقتباسات تھے۔ اے زگل (A.SIGGEL) نے 1958ء میں کتاب سمیات کے عربی مخطوطے کا عکس اور اس کے ساتھ جرمن ترجمہ بھی شائع کر دیا۔ 1950ء میں کتاب LIVRE DU GLORIEUX کا کُربین (H.CORBIN) کا فرانسیسی ترجمہ منصۂ شہود پر آیا۔ لاطینی زبان میں LIBRE DE SEPTUAGINTA کے لاطینی ترجمہ کے علاوہ صرف ایک اور کتاب LIBER MISERICORDIAE لاطینی میں موجود ہے۔ اس کو 1925ء میں ڈارم شٹیٹر (E . DARMSTAEDTER) نے ترتیب دیا۔

جابر کی یہ تحریریں عربی ادب میں بکثرت نقل ہوئی ہیں۔ بہت سے مصنفین نے ان کتابوں سے طویل اقتباسات بھی دیئے ہیں۔ جن عربی کتابوں میں جابر کے حوالوں کی طویل فہرست کراؤس نے دی تھی وہ اب پرانی ہو چکی ہے۔ جابر کے مجموعۂ کتب کی بہت سی کتابیں ابھی تک مرتب نہیں ہوئیں۔ اگر جابر کے نظریات کو پیش کرنا مقصود ہو تو اس کے لیے ضروری ہے کہ اس کی بنیاد پہلے سے شائع شدہ مواد اور کراؤس کی تحقیقات پر رکھی جائے، کیونکہ کراؤس نے اپنی تحریروں میں جابر کی کتابوں سے بیشتر اقتباسات نقل کیے ہیں۔

جابر کے علمی اور سائنسی کارناموں کا مکمل جائزہ لینے کے لیے یہ ضروری ہے کہ یونانی کیمیاگروں کے ساتھ اس کے تعلق کی وضاحت لسانی بنیاد پر کی جائے۔ اپنی بعد کی تصانیف کے برعکس کتاب ONE HUNDRED TWELVE میں اس نے الکیمیا کے یونانی ماہروں

کے بکثرت حوالے دیے ہیں اور اُن کی تحریروں سے اقتباسات بھی نقل کیے ہیں۔ جیسا کہ الکیمیائی کتابوں کے متعدد لفظی تراجم بالخصوص TURBA PHILOSOPHORUM کے مطالعے سے پتہ چلتا ہے کہ الکیمیا کے موضوع پر بہت سی یونانی کتابوں کو عربی میں منتقل کر لیا گیا۔ اس سے ایک سوال پیدا ہوتا ہے کہ جابر نے اپنے آپ کو یونانی مصنفین کی مجوب تحریروں کے ابہام سے کیسے نکالا ہوگا اور اُس نے کس طرح ایک ایسا نظام تشکیل دیا، جو اس کی کتاب SEVENTY میں نظر آتا ہے۔ یہ بات بھی سمجھ میں نہیں آتی کہ یونانی اقتباسات اصل عربی عبارتوں کی متنی تنقید میں کہاں تک ممدومعاون ثابت ہوسکتے ہیں۔

جابر نے جو نظریہ قائم کیا، اس کی رو سے اکسیر (ELIXIR) کے اجزاء صرف معدنی نہیں ہیں بلکہ ان میں کچھ نباتاتی اور حیوانی اجزاء بھی ہیں۔ کارخانۂ قدرت کے ان تینوں شعبوں (معدنی، نباتاتی اور حیواناتی) سے کچھ اشیاء منتخب کر کے انہیں باہم ملایا جائے اور یوں ایک ایسا آمیزہ تیار کیا جا سکتا ہے، جس میں تمام قدرتی اجسام کے بنیادی خواص کسی خاص مقصد کے لیے ظاہر کیے جا سکتے ہیں۔ اس لائحہ عمل کی جتنی عملی اہمیت دھاتوں کی قلبِ ماہیت میں ہے، اسی قدر نظری اہمیت میں بھی ہے۔ ایک مثالی مطمع نظر ایک ایسی فہرست کی تیاری ہے، جس میں تمام قدرتی اجسام ہوں اور ہر جسم کے بنیادی خواص اور تجربات کے معلوم کردہ خاص صفات درج کر دی گئی ہوں۔ اس تحقیق کے سائنسی اصول کو جابر نے "میزان" کا نام دیا۔ اس کے اطلاق کے نتیجہ میں ہمہ گیر معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ یہ لفظ اپنے یونانی مترادف ZYGON کی طرح وزنِ مخصوص (SPECIFIC WEIGHT) کے مفہوم کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ یہ لفظ یونانی کیمیاگروں کے استعمال کیے ہوئے مترادف STATHMOS کے معنی بھی دیتا ہے۔ اس معنی میں اس سے مراد اشیاء کے آمیزہ میں شامل مقداریں ہیں۔

اس خالص سائنسی مفہوم سے ہٹ کر یہ اصطلاح یعنی "میزان" جابر کے نظریات کے بنیادی اصول کی حیثیت بھی رکھتی ہے۔ یعنی اس سے مراد "میزان الحروف" (حرفوں کا توازن) ہے۔ اس کا تعلق عربی حروف تہجی کے اٹھائیس حروف کے روابط سے ہے۔ (یہ تعداد چار کے سات کے ساتھ حاصل ضرب کے برابر ہے) جو چار بنیادی صفات یعنی گرم، سرد، مرطوب اور خشک کے ساتھ ہیں۔ یہ روابط نوافلاطونی فلسفۂ مابعدالطبیعیات کے جواہر یعنی عقل، روح دنیوی، مادہ، خلا اور وقت پر بھی حاوی ہیں۔ اس طرح یہ تصور مانوی ثنویت کے بالمقابل جابر کے ہاں سائنسی واحدیت کا اصول بن جاتا ہے۔ اس دور میں اسلام کے مقابلے میں مانی

مذہب رُو بہ زوال تھا اور اُس کی مقبولیت روز بروز کم ہوتی جا رہی تھی۔ جابر کے اس نقطۂ نظر کے دینی پہلو کی بنیاد قرآن میں لفظ "میزان" کا استعمال ہے۔ قرآن کریم میں اس لفظ سے مراد وہ ترازو ہے جس میں روزِ قیامت میں اعمال کا وزن کیا جائے گا۔ اسکے علاوہ یہ نظام آسمانی اور ستاروں کا بھی ایک ابدی اور لازمی حصہ ہے۔ (مثلاً سورہ 55 آیات 7 تا 9)۔ قرآنی میزان کے استعارہ کی وضاحت اسلامی تصوف میں بھی بیان ہوئی ہے اور یہ جابر کے سائنسی نظام کو اس کے دینی نظریات سے مربوط کرتی ہے۔

جابر کو اپنے اس نقطۂ نظر کے کچھ آثار یونانیوں کے مرتب کردہ نظریہ خواصِ اشیاء میں بھی نظر آئے، جس میں اشیاء کی موافق و مخالف چیزوں اور عملی اطلاق خصوصاً ادویہ میں ان کی خصوصی موزونیت کو بیان کیا جاتا ہے۔ بالآخر یہی نظریہ اس کو یہاں تک لے جاتا ہے کہ وہ قدرتی اجسام کی مصنوعی پیدائش کے امکانات کا تصور کرنے لگتا ہے حتیٰ کے بونوں کی پیدائش کا بھی۔ یہ تصور جابر کو ڈیمی ارج (DEMIURGE) کے قریب لے آتا ہے۔

اس نظریہ سے جابر کی عقلیت کو کوئی گزند نہیں پہنچی بلکہ یہیں وہ قانونِ قدرت کا عمل اپنے مشاہدے کے مطابق پاتا ہے۔ علمِ حساب کے موضوع پر جابر نے جو کچھ لکھا ہے، اُس سے بھی یہ بات پایۂ ثبوت کو پہنچ جاتی ہے۔ فیثاغورث اور افلاطون نے مظاہر فطرت میں اعداد کو جو اہمیت دی تھی، وہی جابر کے ہاں نہ صرف ایک عملی حقیقت ہے بلکہ ایک اصول بھی ہے۔

28 کا عدد نہ صرف چار اور سات کا حاصل ضرب ہے بلکہ حسابی سلسلہ 28-21-15-10-6-3-1 کا ساتواں عدد بھی ہے۔ یہ ایک کامل عدد ہے کیونکہ یہ اپنے اجزائے ضربی (1,2,4,7,14) کا مجموعہ بھی ہے۔ اس حسابی سلسلہ کے علاوہ جابر سلسلہ 8-5-3-1 کو بھی بکثرت استعمال کرتا ہے۔ یہ سلسلہ بنیادی صفات کے درجہ اور قوت کے ربط کی وضاحت کرتا ہے۔ غور کریں تو ان اعداد کا حاصل جمع 17 آتا ہے جو اسماعیلیوں کے ہاں مذہبی اہمیت کا حامل عدد ہے۔ جابر کے نزدیک یہ عدد اس کے نظریۂ میزان کی بنیاد ہے۔ یہ اس توازن کو ظاہر کرتا ہے جس پر دنیا کی ہر شے کی ساخت کی بنیاد رکھی گئی ہے۔

جابر کے زمانے میں علم نجوم کا بہت رواج تھا اور اُس دور کے مصنفین کی تحریروں میں اس کے اثرات نمایاں ہیں۔ ان کے نزدیک ستارے اس کائنات کا ایک اہم جزو ہیں اور وہ خود بھی اس کا ایک حصہ ہیں۔ نیز وہ ان ستاروں کو دنیاوی امور میں فیصلہ کن حیثیت بھی

دیتے ہیں۔ یہ نقطۂ نظر جابر کے مفصل ترین نظریۂ طلسم میں بیان ہوا ہے۔ طلسم کو ستاروں کی تاثیر حاصل ہوتی ہے اور جابر کے خیال میں اسی بنا پر اس کو یہ نام دیا گیا ہے کہ وہ دنیاوی امور پر گرفت رکھتا ہے (طلسم کے حروف کی ترتیب بدلی جائے تو لفظ مسلط بنتا ہے)۔ جابر تعویذات بنانے میں ستاروں کی تاثیر کی حد پر ہی نہیں رکا بلکہ اس کا یہ یقین تھا کہ قربانی اور دعا کے ذریعے ستاروں کو زیر بھی کیا جا سکتا ہے۔ یہ قربانیاں اور دعائیں کیا ہیں؟ اس کا اندازہ کتاب "غایتہ الحکم" کے متعلقہ ابواب سے بخوبی لگایا جا سکتا ہے۔ یہ کتاب غلط طور پر ہسپانیہ کے ماہر ریاضی اور ہیئت دان المجریطی کی طرف منسوب کی گئی ہے۔ اس کتاب کا مصنف واضح طور پر جابر کو اپنا عقلی رہنما قرار دیتا ہے۔ اس کی تعلیمات کا یہ حصہ ستاروں کے الٰہ ہونے کے قدیم عقیدہ کی بقا کی ایک اہم شہادت ہے۔ ایک زمانے میں ستاروں کو اس نگاہ سے دیکھا گیا ہے اور سیاروں کے نام دیوتاؤں کے ناموں پر رکھے گئے ہیں۔ توحید پرست مذاہب نے ان عقائد کا اعلان کیا۔ "غایتہ الحکم" کے عبرانی اور لاطینی تراجم سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ بت پرستی کی یہ رسم اور اس کے مظاہر صرف اسلامی دنیا تک ہی محدود نہیں تھے۔

جابر کی دو کتابوں کو کراوس نے مرتب کیا اور انہیں مجموعۂ متون کے شروع میں جگہ دی۔ ان کتابوں کی مدد سے کراوس نے جابر کے علوم کا ایک سسٹم قائم کیا جو یوں ہے:

BOOK OF TRANSFORMATION OF THE POTENTIAL INTO THE ACTUAL BOOK OF DEFINITIONS اور BOOK OF THE BALANCES۔ مؤخرالذکر کا تعلق FIVE HUNDRED TEXTS کے صفحات 97 تا 114 سے ہے۔ اس سسٹم کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ایک مذہبی علوم اور دوسرے سیکولر سائنسی علوم۔ مؤخرالذکر حصے میں الکیمیا اور اس سے متعلق علوم شجرۂ نسب کے ایک طرف آتے ہیں جبکہ تمام دوسرے دوسری جانب۔ پہلے میں طب کا ذکر نمایاں ہے۔ اس موضوع پر جابر نے اپنی کتاب "سمیات" میں بڑی تفصیل سے لکھا ہے۔ مذہبی علوم کے ضمن میں یہ بات خاص طور پر توجہ طلب ہے کہ عقلی علوم یعنی علم الاعداد، علم الخواص، فلسفہ، مابعدالطبیعیات وغیرہ کو بھی برابر کی اہمیت ملی ہے۔ ایک قابلِ قدر موضوعِ تحقیق یہ ہو سکتا ہے کہ اس نظام میں علوم کی قدر و قیمت کا موازنہ الفارابی کے ساتھ کیا جائے، جس نے اپنی کتاب DE SCIENTIIS میں مذہبی علوم کو ایک پورے اور مکمل نظام میں جگہ دینے کی کوشش کی ہے۔

جابر "سپرٹ" کی تکمیل کے سلسلے میں اولین لوگوں میں شامل ہے۔ یہاں "سپرٹ"

$\log_{10} 3 = 0.4771$

سے مراد طیران پذیر (VOLATILE) اشیاء مثلاً گندھک، پارہ اور سم الفار (ARSENIC) ہیں۔ چوتھی چیز نوشادر ہے، جس سے اہلِ یونان واقف نہیں تھے۔ جابر معدنی امونیا اور ان اقسام سے بھی واقف تھا جو کیمیائی طریقوں سے تیار کی جاسکتی ہیں۔ بال، خون اور پیشاب وہ مادے تھے، جن پر وہ اپنی تحقیقات کی بنیاد رکھتا تھا۔ نوشادر کا لفظ فارسی الاصل ہے، اس لیے یہ بات قرین قیاس ہوگی کہ اسے ساسانی عہد میں دریافت کیا گیا۔

جابر کے مجموعۂ کتب کے پیش نظر یہ کہا جاسکتا ہے کہ اُس کو یونانی علوم کی اہم کتابوں پر کامل دسترس حاصل تھی۔ کراؤس کے فراہم کردہ شواہد کے مطابق وہ ارسطو، اسکندر افروڈیسی (APHRODISIAS)، جالینوس، ارشمیدس اور پلوٹارک سے منسوبہ کتاب بعنوان PLACITA PHILOSOPHORUM سے واقف تھا۔ جابر کی یونانی علوم سے یہ گہری واقفیت حرّان کے صابیوں کے نظریات سے مطابقت رکھتی ہے کیونکہ ان میں بڑے معروف و مقبول ریاضی دان، ماہرین فلکیات اور اطباء کے نام ملتے ہیں۔

الکیمیا ہی کے میدان میں نہیں بلکہ عمومی طور پر سائنس کی تاریخ اور خود اسلام کی علمی تاریخ میں جابر کا جو بلند پایہ مقام ہے، ابھی اس سے کماحقہ آگاہی نہیں ہوئی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ابھی اُس کے خیالات و افکار اور سائنسی نظریات کا تفصیلی مطالعہ نہیں کیا گیا، لیکن مستقبل میں اُس کی کتابوں کا بنظر عمیق مطالعہ اور اس کے نتائجِ تحقیق کے بعد میں جابر کے صحیح مقام کا تعین بآسانی کیا جاسکے گا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد دوم، ص 357-359:

M. Berthelot: La Chimie au moyen age, Vol.I, Paris 1893, pp.320-350; idem: Archéologie et histoire des sciences, Paris 1906, pp.308-363; H.Corbin: Le livre du glorieux de Jabir ibn Hayyan (in: Eranos-Jahrbuch 18, 1950, pp.47-114); E.Darmstaedter: Die Alchemie des Geber, Berlin 1922; idem: Liber misericordiae Geber, eine lateinische Uebersetzung des groesseren "Kitab al-rahma" (in: Archiv fuer Geschichte der Medizin 18, 1925, pp.181-197); J.W.Fueck: The Arabic Literature on Alchemy according to al-Nadim (in: Ambix 4, 1951, pp.81-144); E.J. Holmyard: The Works of Geber, Englished by Richard Russell, 1678, a New Edition, London/New York 1928; idem: Alchemy, London 1957, repr. Pelican, pp.66-80); B.S.

Jorgensen: Testamentum Geberi (in: Centaurus 13, 1968, pp.113-116); H. Kopp: Beitraege zur Geschichte der Chemie, Vol.III, Brunswick 1875, pp.13-54; P. Kraus: Studien zu Jabir ibn Hayyan (in: Isis 15, 1931, pp.7-30); idem: Jabir ibn Hayyan, essai sur l'historre des idées scientifiques dans l'Islam, Vo.I, Textes choisis, Paris 1935; idem: Jabir ibn Hayyan, contribution à l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam. Vo.I. Le corpus des écrits jabiriens, and Vol.II. Jabir et la science grecque (in: Mémoires. Institut d'Egypte 44,1943 and 1944); H.M. Leicester: The Historical Background of Chemistry, New York/London, 1956, pp.63-70; Picatrix, Das Ziel des Weisen von Pseudo-Magriti, 2Vols.: I, Arabic text, H. Ritter, ed. (Leipzig, 1933), II, German tr. by H.Ritter and M. Plessner, (London, 1962); M. Plessner: The Place of the Turba philosophorum in the Development of Alchemy (in: Isis 45, 1954, pp.331-338); idem: Gabir ibn Hayyan und die Zeit der Entstehung der arabischen Gabir Schriften (in: ZDMG 115, 1965, pp.25-35); idem.: Geber and Jabir ibn Hayyan: An Authentic Sixteenth-Century Quotation from Jabir (in: Ambix 16,1969, pp.113-118); idem.: Medicine and Science (in: The Legacy of Islam, 1972); J. Ruska: Salammoniacus, Nusadir und Salmiak (in: Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Phil.-hist. Kl., 1923, p.5); idem: Tabula Smaragdina,Heidelberg 1926; idem: Turba philosophorum, Berlin 1931; J. Ruska and P. Kraus: Der Zusammenbruch der Dschabir-Legende: vol.I. Die bisherigenVersuche, das Dschabir-Problem zu loesen, vol.II. Dschabir Ibn Hajjan und die Ismailijja (in: Jahresbericht der Forschungsinstituts fuer Geschichte der Naturwissenschaften in Berlin 3, 1930); Fuat Sezgin: Das Problem des Gabir ibn Hayyan in Lichte neu gofundener Handschriften (in: ZDMG, 114, 1964, pp.255-268);A. Siggel: Das Buch der Gifte des Gabir ibn Hayyan, arabischer Text, uebersetzt und erlaeutert, Wiesbaden 1958.

("کتاب السموم ودفع مضرارہا" کا متن مع جرمن ترجمہ)

جابر پر کچھ اور مقالات کے لیے Pearson، شمارہ 5121-5147۔

اَلفرغانی

(۸۶۱ء میں بقیدِ حیات)

الفرغانی انجینیرنگ میں بہت زیادہ دلچسپی لیتا تھا ۔ اس کی اس دلچسپی کے باعث ہی سوانح نگاروں نے اس کے کچھ حالات زندگی دیئے ہیں ۔ ابن تغری بردی کے مطابق اس نے فسطاط کے مقام پر "مقیاس الکبیر" (جس کو "مقیاس الجدید" بھی کہتے ہیں) کی تعمیر کی نگرانی کی تھی ۔ یہ تعمیر 861 ء میں مکمل ہوئی تھی اور اسی سال خلیفہ المتوکل ، جس نے اس کی تعمیر کا حکم دیا تھا ، فوت ہو گیا ۔

ابوالعباس احمد بن محمد بن کثیر الفرغانی قرون وسطیٰ کا ممتاز ہیئت دان اور ماہر علم نجوم تھا۔ الفرغانی ماوراء النہر میں فرغانہ کے مقام پر پیدا ہوا تھا۔ اس کے نام کے متعلق اختلاف رائے ہے مثلاً ابن الندیم کی "الفہرست" میں صرف محمد بن کثیر اور ابوالفرج نے صرف احمد بن کثیر لکھا ہے۔ اکثر حوالوں میں احمد ابن محمد ابن کثیر بھی درج ہے۔ غالباً نام کے اس اختلاف ہی کے سبب سے اور اس کی مشہور ترین کتاب کے عنوان میں اختلاف کے باعث ابن القفطی نے الفرغانی کے ذیل میں دو مختلف شخصیتوں کا ذکر کیا ہے۔ ایک محمد الفرغانی، دوسرا احمد بن محمد الفرغانی۔ ابن القفطی کے بقول دونوں باپ اور بیٹا تھے۔ لیکن گمان غالب یہ ہے کہ ان دونوں سے ایک ہی شخص مراد ہے جو خلیفہ المامون (متوفی 833ء) کے عہد کا ہیئت دان تھا اور 861ء میں المتوکل کی وفات کے وقت بھی زندہ تھا، کیونکہ ابن تغری بردی اور ابن ابی اصیبعہ دونوں ایک ہی شخص احمد بن کثیر الفرغانی کا ذکر کرتے ہیں، جسے خلیفہ المتوکل نے 861ء میں مقیاس النیل کی تعمیر کی نگرانی کے لیے فسطاط (قدیم قاہرہ) بھیجا تھا۔

الفرغانی انجنیئرنگ میں بہت زیادہ دلچسپی لیتا تھا۔ اس کی اس دلچسپی کے باعث ہی سوانح نگاروں نے اُس کے کچھ حالات زندگی دئیے ہیں۔ ابن تغری بردی کے مطابق اس نے فسطاط کے مقام پر "مقیاس الکبیر" (جس کو "مقیاس الجدید" بھی کہتے ہیں) کی تعمیر کی نگرانی کی تھی۔ یہ تعمیر 861ء میں مکمل ہوئی تھی اور اسی سال خلیفہ المتوکل، جس نے اس کی تعمیر کا حکم دیا تھا، فوت ہو گیا۔ (ابن خلکان کی کتاب "وفیات الاعیان" میں اس واقعے کا تذکرہ ہے، لیکن اس کتاب کے قاہرہ میں چھپے ہوئے ایڈیشن میں انجنیئر کا نام احمد ابن محمد القرصانی درج ہے۔ آخری لفظ القرصانی یقیناً الفرغانی کی بگڑی ہوئی شکل ہو گی)، لیکن انجنیئرنگ کے میدان میں الفرغانی بہت زیادہ مہارت نہیں رکھتا تھا۔ اس کا اندازہ ذیل میں بیان کیے گئے واقعہ سے ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ ابن ابی اصیبعہ نے احمد ابن یوسف کی "کتاب المکافئۃ" سے نقل کیا ہے، اور اس نے یہ واقعہ ابوکامل سے سنا تھا۔

المتوکل نے موسیٰ ابن شاکر کے دو بیٹوں محمد اور احمد کو الجعفری نامی ایک نہر کی کھدائی کی نگرانی کا کام سونپا تھا۔ انہوں نے یہ کام احمد ابن کثیر الفرغانی کے سپرد کر دیا، جس نے

جدید مقیاس النیل کی تعمیر کی تھی- اس طرح سے ایک ماہر انجینئر سند ابن علی کو جان بوجھ کر نظر انداز کر دیا گیا، جس سے پیشہ ورانہ رقابت کی بنا پر ان دونوں بھائیوں کو المتوکل کے دربار سامرہ سے دور بغداد میں بھیج دیا گیا تھا (دارالخلافے کی بغداد سے سامرہ میں منتقلی خلیفہ معتصم کے دور میں 836ء میں عمل میں آئی)- یہ نہر دریائے دجلہ پر سامرہ کے نزدیک نئے آباد کیے گئے شہر الجعفریہ میں سے گزرتی تھی- اس شہر کا نام خلیفہ المتوکل جعفر نے اپنے نام پر رکھا تھا- اس نہر کی تعمیر میں الفرغانی سے ایک سنگین غلطی کا ارتکاب ہوا- وہ یہ کہ نہر کا آغاز والا حصہ بقیہ نہر کی نسبت گہرا ہوگیا- اس طرح سے نہر میں یہ نقص پیدا ہوگیا کہ اس میں سے پانی کا بہاؤ بہت سست ہوگیا اور اس میں سے اس وقت کے علاوہ، کہ جب دجلہ میں پانی کی سطح بلند ہو، کافی پانی نہیں بہتا تھا- اس بات کی اطلاع جب خلیفہ کو ملی تو وہ سخت ناراض ہوا اور اس نے سند ابن علی کو اس کی وجوہات دریافت کرنے پر لگایا- سند ابن علی نے اپنی رپورٹ میں اس بات کی ضمانت دے کر کہ الفرغانی کے قیاسات اور اعداد و شمار تو درست تھے لیکن کہیں تکنیکی غلطی کی بنا پر سہواً ایسا ہوگیا، دونوں بھائیوں اور الفرغانی کو خلیفہ کے شدید عتاب سے بچا لیا- اگرچہ اس نے یہ بیان اپنی شہرت اور بہتری کو خطرے میں ڈال کر یا دوسرے الفاظ میں جان پر کھیل کر دیا تھا، تاہم اس معاملے کو بعد میں ماہرینِ نجوم نے صحیح طور پر معلوم کر لیا تھا، لیکن غلطی کے طشت از بام ہونے سے صرف تھوڑی دیر قبل ہی المتوکل کو قتل کر دیا گیا تھا- الفرغانی کی غلطی کی ان الفاظ میں بازپرس کی گئی کہ ایک تجربہ کار اور عملی انجنئیر کے بجائے ایک نظری انجنئیر ہوتے ہوئے اس نے کبھی بھی کوئی تعمیری کام کامیابی سے مکمل نہیں کیا- (وکانت معرفتہ اوفی من توفیقہ لا نہ ماتم لہ عمل قط)- الیعقوبی (متوفی 897ء) نے اپنی کتاب "کتاب البلدان" (صفحہ 267) میں الفرغانی کی ناکامی کی ایک دلچسپ وجہ یہ بتائی ہے کہ الجعفریہ نہر کے لیے منتخب کی گئی الماحوزہ کے علاقے کی زمین پتھریلی تھی اور اس قدر سخت تھی کہ اسکو کھودنا نہایت مشکل تھا- اس نے الفرغانی کا نام لے کر تو نہیں کہا، لیکن یہ کہا ہے کہ اس نہر کا کام محمد ابن موسیٰ المنجم کے سپرد کیا گیا تھا لیکن دوسرے مہندس اس کے ساتھ خود بخود مل گئے تھے-

ابن الندیم کی "الفہرست" (سنہ تالیف 987ء) میں الفرغانی کی صرف دو تصنیفات کا ذکر ملتا ہے- (1) کتاب الفصول، اختصار المجسطی (المجسط کا خلاصہ، تیس ابواب میں) (2) "کتاب عمل الرخامات" (آفتابی گھرطی کی بناوٹ پر ایک کتاب)- ابن القفطی (متوفی 1248ء) نے یہی

دونوں کتابیں محمد ابن کثیر (الفہرست میں بھی یہی نام ہے) کے نام منسوب کی ہیں، لیکن وہ پہلی کتاب کے عنوان کو دو میں تقسیم کرتا ہے۔ ایک "کتاب الفصول" دوسرا "کتاب اختصار المجسطی"۔ جبکہ احمد ابن محمد ابن کثیر کے نام سے وہ صرف ایک تصنیف بعنوان "المدخل الیٰ علم ہیئتہ الافلاک و حرکات النجوم" (اجرام فلکی کی ساخت اور ستاروں کی حرکات کا علم) بتاتا ہے۔ اس کتاب کے بارے میں وہ لکھتا ہے کہ یہ تیس ابواب پر مشتمل ہے اور اس میں بطلیموس کا خلاصہ پیش کیا گیا ہے۔ ابن صاعد (متوفی 1244ء) اور ابن العبری (متوفی 1286ء) نے بھی الفرغانی کی یہی ایک واحد تصنیف بتائی ہے، جیسا کہ پہلے بھی وضاحت ہو چکی ہے کہ تاریخ میں فرغانی نام کے دو اشخاص کے بجائے ایک ہی شخص رہا ہے، اور وہ تحریر جس کو ابن القفطی نے غلطی سے دو الگ الگ تصنیفات سمجھ لیا دراصل ایک ہی کتاب ہے، لیکن اس کے بہت مختلف عنوانات دیکھنے میں آئے ہیں مثلاً "جوامع علم النجوم والحرکات السماویہ"، "اصول علم النجوم"، "کتاب الفصول الثلاثین" اور "المدخل الیٰ علم ہیئتہ الافلاک"۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ابن الندیم کی دی ہوئی فہرست کافی حد تک درست ہے، لیکن اس میں دو رسالوں کا مزید اضافہ کرنا ہوگا جو حال ہی میں دریافت ہوئے ہیں۔ ان میں ایک تو اصطرلاب پر ہے اور دوسرے میں الخوارزمی کے فلکیاتی جداول کی شرح کی گئی ہے۔

اول الذکر کتاب زیر عنوان "جوامع" الفرغانی کا وہ واحد شاہکار ہے، جو اس موضوع پر موثر ترین ہونے کے علاوہ مشہور ترین بھی ہے۔ یہ کتاب اس نے 833ء (المامون کا سنہ وفات) کے بعد لیکن 857ء سے قبل لکھی۔ ابوالصقر القبیصی (متوفی 967ء) نے اس کی ایک شرح لکھی تھی، جو استنبول کے کتب خانہ ایاصوفیہ کے ذخیرۂ مخطوطات میں موجود ہے۔ بارہویں صدی عیسوی میں اس کتاب کے لاطینی زبان میں دو ترجمے ہوئے۔ ایک تو جان ہسپانوی (جان اشبیلی) نے 1135ء میں کیا اور دوسرا 1175ء سے قبل جرار القرمونی (JERARD OF CREMONA) نے کیا۔ جان اشبیلی کا لاطینی ترجمہ 1493ء میں FERRARA سے، 1537ء میں نیورنبرگ سے اور 1546ء میں پیرس سے چھپا تھا۔ جرارالقرمونی والا ترجمہ R.CAMPANI نے شائع کیا اور یہ 1910ء میں طبع ہوا۔

شٹائن شنائیڈر کے قول کے مطابق "جوامع" کا عبرانی میں بھی ایک ترجمہ موجود ہے، جو یعقوب اناطولی (JACOB ANATOLI) نے کیا تھا۔ اس عبرانی ترجمے سے یعقوب کرسٹمن (JACOB CHRISTMANN) نے لاطینی میں ترجمہ کیا، جو 1590ء میں فرینکفرٹ سے

شائع ہوا تھا۔ اس کے بعد یعقوب گولیئس (JACOB GOLIUS) نامی ایک اور شخص نے اس کتاب کا عربی متن لاطینی ترجمے اور مکمل شرح کے ساتھ 1669ء میں ایمسٹرڈیم سے شائع کیا۔ قرون وسطیٰ کے یورپ پر اس کتاب کے اثرات کی واضح تصدیق اس امر سے ہو جاتی ہے کہ یورپ کی لائبریریوں میں اس کے لاطینی تراجم کے مخطوطات ابھی تک موجود ہیں۔ قرون وسطیٰ کے بے شمار مصنفین کی تحریروں میں اس کتاب کا حوالہ موجود ہے اور اس میں کوئی شک نہیں کہ یہ کتاب بطلیموسی فلکیاتی علم کو پھیلانے میں بڑی حد تک ذمّہ دار ہے، تاآنکہ SACROBOSCO کی کتاب SPHERE نے اس کی جگہ سنبھال لی۔ اس کے باوجود الفرغانی کی کتاب سے ہی استفادہ کیا جاتا رہا اور سکروبوسکو کی کتاب زیادہ تر اسی کے مضامین پر مشتمل تھی۔ اسی کتاب کے جرار والے لاطینی ترجمے سے دانتے نے اپنی کتاب VITA NUOVA اور CONVIVIO میں استفادہ کیا۔ ذیل میں اس کتاب کے تیس ابواب کے مندرجات کا ایک خلاصہ دیا جا رہا ہے:

پہلا باب ایسا باب ہے، جس کا المجسطی میں کوئی متبادل نہیں۔ اس میں عربی، سریانی، رومی، ایرانی اور مصری سالوں کا، ان کے مہینوں اور دنوں کا نام دیتے ہوئے ذکر کیا گیا ہے اور ان کے کیلنڈروں کے درمیان اختلافی نکات بھی بتائے گئے ہیں۔ باب دو تا پانچ میں المجسطی کے بنیادی نکات کی تشریح دی گئی ہے اور زمین و آسمان کی کرویت زمین کا مرکزی مقام اور آسمان کی دو قدیمی حرکات کی وضاحت بھی کی گئی ہے۔ باب نمبر پانچ میں الفرغانی نے مدارالشمس کے جھکاؤ کی بطلیموسی قیمت 23°51′ بتائی ہے۔ وہ کہتا ہے کہ المامون کے دور میں یہ قیمت 23°35′ معلوم کی گئی ہے۔ اصطرلاب کے موضوع پر اپنے ایک رسالے میں وہ اس سے بعد کی معلوم کی گئی قیمت بھی بتاتا ہے جو اوپر بیان کی گئی قیمت سے مختلف ہے۔ باب نمبر چھ تا نو میں زمین کے آباد چوتھائی حصے کی تفصیل، سات اقالیم کی فہرست اور مشہور ممالک اور شہروں کے نام دیئے گئے ہیں۔ باب نمبر آٹھ میں الفرغانی نے مامونی دور میں معلوم کیے گئے زمین کے محیط اور قطر کی قیمت بتائی ہے۔ اس کے بقول زمین کا محیط 20,400 میل اور قطر 6,500 میل ہے۔ باب نمبر دس اور گیارہ میں سیدھے کُروں یعنی الافلاک المستقیمہ (خط استواء کے آفاق) اور ترچھے کُروں یعنی الافلاک المائلہ (اقالیم کے آفاق) میں منطقۃ البروج کے راس کی بلندی اور مساوی و غیر مساوی (زمانیہ) گھنٹے زیر بحث آتے ہیں۔

اس کے بعد باب نمبر بارہ میں ہر سیارے کے کُرے کی تفصیل اور ان کا زمین سے فاصلہ دیا گیا ہے۔ سورج، چاند اور ساکن ستاروں کی طول فلکی میں حرکت کا بیان باب نمبر تیرہ میں ہے۔ پانچ اہم سیاروں کی طول فلکی میں حرکت کی تفصیل باب نمبر چودہ میں دی گئی ہے۔ بھٹکتے ہوئے سیاروں کی حرکت معکوس (کجرو حرکت) کا بیان باب نمبر پندرہ میں ہے۔ اس کجروی کی اور افلاکِ تدویر کی قیمت (MAGNITUDE) باب نمبر سولہ میں اور سیاروں کا اپنے مداروں میں گھومنا باب نمبر سترہ میں ہے۔ باب نمبر تیرہ اور چودہ میں یہ بھی ہے کہ ثوابت کے کُروں کی مدارالشمس کے قطبوں کے گرد حرکت میں جو مشرق کی جانب ہوتی ہے اور اس قدر کم ہوتی ہے کہ سو سال میں ایک ڈگری کا فاصلہ طے ہوتا ہے (یہ اس کی بطلیموسی قیمت ہے)، نہ صرف سورج کا کُرہ (اوج مدار قمر) بلکہ چاند اور پانچ سیاروں کے کُرے بھی شریک ہوتے ہیں۔

باب نمبر اٹھارہ عرض سماوی میں چاند اور سیاروں کی حرکات سے اور باب نمبر انیس جسامت (MAGNITUDE) کے لحاظ سے ساکن ستاروں (ثوابت) کی ترتیب اور ان میں سے کچھ زیادہ اہم ثوابت (الفرغانی نے ایسے پندرہ ثوابت گنوائے ہیں) کے مقام سے متعلق ہے۔ باب نمبر بیس قمری منازل پر اور باب نمبر اکیس زمین سے سیاروں کے فاصلے (بطلیموس نے صرف سورج اور چاند کا زمین سے فاصلہ بتایا ہے) پر ہے۔ باب نمبر بائیس میں زمین کی جسامت کے مقابلے میں دوسرے سیاروں کی جسامت دی گئی ہے۔ یہاں یہ امر قابل ذکر ہے کہ بطلیموس نے صرف سورج اور چاند کی جسامت بتائی تھی اور دوسرے سیاروں کی نہیں بتائی تھی، حالانکہ سورج اور چاند کی جسامت، جو اس نے معلوم کی تھی، کی مدد سے ان سیاروں کی جسامت بھی معلوم ہو سکتی تھی۔ باب نمبر تئیس طلوع و غروب پر، باب نمبر چوبیس صعود و نزول اور احتجاب کواکب پر، باب نمبر پچیس چاند کی حالتوں پر اور باب نمبر چھبیس پانچ سیاروں کے ظاہر ہونے کے بارے میں اور باب نمبر ستائیس اختلاف زاویہ (اختلاف منظر) پر ہے۔ باب نمبر اٹھائیس تا تیس میں چاند گرہن، سورج گرہن اور ان کے وقفوں کا ذکر ہے۔

الفرغانی کی "جوامع" اس لحاظ سے بطلیموسی فلکیات کے بنیادی نکات کو تلخیص کے انداز میں پیش کرتی ہے اور یہ مکمل طور پر توضیحی اور غیر ریاضیاتی ہے۔ مزید یہ کہ یہ کتاب واضح اور نہایت مربوط انداز میں پیش کی گئی ہے۔ ان تمام خصوصیات کی بناء پر یہ کتاب واقعی اس مقبولیت کی مستحق ہے، جو اسے حاصل ہوئی۔ یہاں ایک بات قابل ذکر ہے کہ جہاں تک

$\log_{10} 3 = 0.4771$

عددی قیمتوں کا تعلق ہے، ابتدائی شائع شدہ ایڈیشنوں میں اُن میں کافی اختلاف پایا جاتا ہے۔ مثلاً عطارد کے قطر کی مختلف ایڈیشنوں میں جو چار مختلف قیمتیں ملتی ہیں، وہ زمین کے قطر کا 1/28، 1/20، 1/10 اور 1/18 ہیں۔ ان میں سے 1950ء میں فرینکفرٹ سے شائع ہونے والے ایڈیشن کی قیمت درست ہے جو 1/28 ہے۔ اور بڑے ستم کی بات یہ ہے کہ 1669ء میں شائع ہونے والے یعقوب گولیئس کے ایڈیشن میں، جس میں عربی متن کے ساتھ لاطینی ترجمہ بھی ہے، یہ قطر عربی متن میں تو زمین کا 1/28 درج ہے جبکہ اس کے لاطینی ترجمے میں 1/18 دیا گیا ہے، حالانکہ اس ایڈیشن کو عام طور پر دوسرے تمام ایڈیشنوں سے بہتر تصور کیا جاتا ہے۔ اصطرلاب پر الفرغانی کی تحریریں مختلف عنوانات کے بہت سے قلمی نسخوں میں موجود ہیں۔ یہ عنوانات اس طرح ہیں "فی صنعتہ الاصطرلاب"، "الکامل فی الاصطرلاب" اور "کتاب عمل الاصطرلاب"۔ برٹش میوزیم میں محفوظ ارتالیس اوراق پر مشتمل تیرھویں صدی عیسوی کا ایک مخطوطہ الفرغانی کی ایک قابلِ قدر تصنیف سمجھا جاتا ہے اور اس کا شمار عربی زبان میں اس موضوع پر لکھے جانے والے اہم رسالوں میں ہوتا ہے۔ اس کتاب کے زیادہ تر مخاطب وہ محقق لوگ ہیں، جو جیومیٹری اور ستاروں کے شمار کے علم میں درمیانے درجے تک پہنچ چکے ہیں۔ یہ کتاب اصطرلاب کے ریاضیاتی نظریے کی کافی حد تک وضاحت کرتی ہے اور یہ بہت سی ان خامیوں کو درست کرتی ہے جو اس کے زمانۂ تحریر میں اصطرلاب کی بناوٹ میں رائج تھیں۔ یہ کتاب اس قسم کی کتابوں میں سے نہیں ہے، جن میں روزمرہ مشاہدے کی باتیں بغیر سائنسی تحقیق کے درج ہوتی ہیں، بلکہ یہ تو دراصل اس قسم کی کتابوں سے پیدا ہونے والی مشکلات کو حل کرتی اور شکوک کو رفع کرتی ہے۔ اس میں الفرغانی اپنے وقت میں ہونے والے مشاہدے کے مطابق مدار الشمس کا جھکاؤ '33 °23 بتاتا ہے اور اس میں وہ اپنے وقت سے مراد سنہ 225 یزدگرد بتاتا ہے، جو عیسوی سنہ کے 858-857 کے مطابق ہے۔

البیرونی اپنی تصنیف "استخراج الاوتار فی الدائرۃ" میں "حل زیج الخوارزمی" نامی ایک کتاب الفرغانی سے منسوب کرتا ہے، جس میں الفرغانی نے بظاہر الخوارزمی کے حساباتی طریقوں کی توضیحات پیش کی ہیں۔ یہ کتاب عرصۂ دراز تک پردہ گمنامی میں رہی، لیکن بعد میں یہ دستیاب ہو گئی۔ گیارھویں صدی عیسوی میں البیرونی نے اس سے استفادہ کیا۔ احمد ابن المثنا ابن عبدالکریم نے اس کا مطالعہ بڑے انہماک سے دسویں صدی عیسوی میں ہی کر لیا تھا۔

ابن المثنا نے الخوارزمی کے جداول پر شرح بھی لکھی تھی، جس کے لاطینی اور عبرانی تراجم موجود ہیں۔ ان تراجم سے ہمیں پتہ چلتا ہے کہ المثنا کو الفرغانی کی کتاب میں بہت سی فروگذاشتیں نظر آئیں۔ ابن المثنا کی شرح کا لاطینی ترجمہ SANTALLA کے ہوگو(HUGO) نے بارہویں صدی عیسوی کے دوسرے ربع میں کیا تھا اور جس کا پتہ سی ایچ ہسکنز (C.H.HASKINS) نے دیا، لیکن زوتر کے بعد غلطی سے اسے الفرغانی کی کتاب پر البیرونی کی شرح سمجھا جانے لگا۔ ابن المثنا کی کتاب کے دو عبرانی ایڈیشن انگریزی ترجمے کے ساتھ حال ہی میں شائع ہوئے ہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

جان ہسپانوی نے Elements کا جو لاطینی ترجمہ کیا تھا، وہ Ferrara سے 1483ء میں طبع ہوا۔ طبع دوم، پیرس 1546ء۔ Francis J.Carmody نے اس ترجمہ کا بعض قدیم مخطوطات کی روشنی میں تنقیدی جائزہ لیا ہے، اور یہ کتاب برکلے سے 1943ء میں اشاعت پذیر ہوئی۔

اسی کتاب کا ہائیڈل برگ کے پروفیسر Jacoh Christmann نے جو لاطینی ترجمہ کیا تھا، وہ فرینکفرٹ سے 1590ء میں منظر عام پر آیا۔ طبع دوم 1618ء۔ مترجم نے عبرانی ترجمے کو بھی پیش نظر رکھا۔

Gerard of Cremona کا ترجمہ 1175ء سے قبل ہوا، لیکن یہ پہلی بار اٹلی سے 1910ء میں طبع ہوا۔ اس کا تعارف اور حواشی Romeo Campain نے تحریر کیے تھے۔

اس کتاب کا عربی متن لائیڈن کے قلمی نسخے کی بنیاد پر Jacob Golius نے تیار کیا، لیکن یہ مرتب کی وفات کے بعد ایمسٹرڈیم سے 1669ء میں شائع ہوا۔ مطبوعہ متن کے ہمراہ اس کا لاطینی ترجمہ اور پہلے نو ابواب کے مفصل حواشی بھی شامل تھے۔

Elements کے چوبیسویں باب کا لاطینی ترجمہ Sacrobosco کی Sphere کے ہمراہ دو بار طبع ہوا (پیرس 1556ء، 1564ء)۔

الفرغانی کی عربی تصنیفات کے قلمی نسخوں کی تفصیل کے لیے دیکھیے۔ براکلمان، جلد اول، ص 249-250، ذیل جلد اول، ص 292-293؛ زوتر، ص 18-19۔

Elements کے عبرانی ترجمہ از Jacob Anatoli کے مخطوطات کے لیے

دیکھیے:

M. Steinschneider: Die Hebraeischen Uebersetzungen des Mittelalter (repr., Graz 1956), pp.554-559.

اسی کتاب کے لاطینی مخطوطات کے لیے دیکھیے:

F. Woepcke: Notice sur quelques manuscrits arabes relatifs aux mathematiques et recemment acquis par la Bibliotheque imperiale (in: JA, 5th ser.,19, 1862, pp.101-127); F.J. Carmody: Arabic astronomical and astrological sciences in Latin translation. A critical Bibliography, Berkeley-Los Angeles, 1959, pp.113-116.

Elements کی ابتدائی یورپی اشاعتوں کی مختصر مگر معلوماتی تفصیل کے لیے دیکھیے:

P.J. Toynbee: Dante's obligations to Alfraganus in the 'Vita Nuova' and 'Convivio' (in: Romania 24, 1895, pp.413-432).

الفرغانی کے حالات زندگی اور سائنسی کارناموں کی تفصیل کے لیے دیکھیے:

ابن الندیم: الفہرست، مرتبہ فلیوگل، لائپتسک 1871ء، ص279؛ ابن القفطی: تاریخ الحکماء، مرتبہ Lippert، لائپتسک 1930ء، ص78، 286؛ ابن ابی اصیبعہ: طبقات الاطباء مرتبہ میولر، مطبوعہ قاہرہ 1882ء، ص207-208؛ ابن العبری: تاریخ مختصر الدول، مطبوعہ بیروت 1890ء، ص 236-237؛ ابن صاعد الاندلسی: طبقات الامم۔ مرتبہ لوئی شیخو مطبوعہ بیروت 1912ء، ص54-55؛ ابن خلکان: وفیات الاعیان، جلد اول، مطبوعہ قاہرہ 1882ء، ص483-485؛ ابن تغری بردی: النجوم الزاہرۃ، جلد اول، مطبوعہ لائیڈن 1851ء، ص742-743؛ احمد ابن یوسف: کتاب المکافئۃ، مطبوعہ قاہرہ 1941ء، ص195-198؛ الیعقوبی: کتاب البلدان، مرتبہ ڈخویہ، جلد ہفتم، لائیڈن 1892ء، ص266-267؛ یاقوت: معجم البلدان، جلد دوم، لائپتسک 1867ء، ص86-87، جلد سوم، لائپتسک 1868ء، ص517، جلد چہارم، لائپتسک 1869ء، ص413؛ سارٹن، جلد اول، ص567؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد دوم، ص793؛

G. Wiet: Une restauration du Nilometre de l'ile de Rawda sous Mutawakkil (247/861) (in: Comptes rendus de l'Academie des inscriptions et belles-lettres, 1924, pp.202-206); E.Wiedemann: Einleitungen zu arabischen astronomischen Werken (in: Weltall. 20, 1919-1920, pp.21-26, 131-134); idem: Zirkel zur Bestimmung der Gebetszeiten (in: Beitraege zur Geschichte der

Naturwissenschaften 62, in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 52, 1922, pp.122-125); J.B.J.Delambre (in: Histoire de l'astronomie du moyen-age, Paris 1819, pp.63-73); J.L.E.Dreyer: History of the Planetary Systems from Thales to Kepler, Cambridge 1906; P. Duhem: Le systeme du monde, vol.ii, Paris 1914, pp.206-214; Lynn Thorndike: The Sphere of Sacrobosca and its Commentators, Chicago 1949, pp.15-19).

تاج محل (آگرہ) میں پیٹرا ڈورا انداز کی تزئین و آرائش، جس میں ایرانی اور ہندوستانی اثرات کی جھلک بھی پائی جاتی ہے

الطبری
(۱۸۰۸ء — ۱۸۶۱ء)

log10 3 = 0·4771

طبری نے " فردوس الحکمۃ " میں یونانی ، سریانی اور ھندی رسائل میں بیان کی گئی ادویات کے تمام پہلوؤں پر مختصر لیکن مستند معلومات جمع کی ھیں - اس کتاب کی حیثیت ایک طبّی انسائیکلو پیڈیا جیسی ھے - مؤلف نے اس میں جا بجا اپنے مشاھدات اور تجربات کا بھی ذکر کیا ھے - یہ کتاب عربی میں اپنی طرز کی واحد کتاب ھے ، جس میں اتنی مفید معلومات اتنے اختصار سے درج ھیں - طبری نے طِب ، علم الجنین اور جراحت کے علاوہ سمّیات (Toxicology) ، نوم توجہی طریقہ علاج (Psychotherapy) اور مسئلہ آفرینش (Cosmogony) پر بھی قلم اٹھایا ھے - اس کتاب میں طبری نے اپنے دو ھم عصر سائنس دانوں کے نمایاں کارناموں کا بھی تذکرہ کیا ھے - ان میں ایک تو یوحنا ابن ماسویہ (وفات 857 ء) ھے ، جو عربی میں طِب کا پہلا معلّم اور مصنّف مانا جاتا ھے - دوسرا حنین ابن اسحاق ، جو طِب کی کتابوں کا سریانی اور یونانی زبان سے عربی میں نہایت محنت سے ترجمہ کرنے والا اور اپنے دور کا سب سے بڑا عالم تسلیم کیا جاتا تھا -

ابوالحسن علی ابن سہل ربّان الطبری خراسان کے ایک شہر مرو میں 808ء کے لگ بھگ پیدا ہوا اور اس کی وفات بغداد میں تقریباً 861ء میں ہوئی۔ اس نے طب، سائنسی علوم، الٰہیات اور حکومتی معاملات پر خصوصی تحقیق کی۔

طبری شام کے ایک عیسائی خاندان میں پیدا ہوا۔ یہ ایک مذہبی گھرانہ تھا، اس لیے اُس کی ابتدائی تعلیم و تربیت مذہبی ماحول میں ہوئی۔ اس کا باپ سہل حکومت کے ایک کلیدی عہدے پر فائز تھا اور وہ طب، فلسفہ، الٰہیات اور علم نجوم کا ماہر تھا۔ اس نے اپنی علمیت اور رفاہی اور مذہبی سرگرمیوں کی بنا پر "ربّان" جیسا باوقار خطاب حاصل کر لیا تھا، جس کا مطلب "استاد" ہے۔ سہل نے اپنے بیٹے علی کی پرورش میں خصوصی دلچسپی لی۔ اس نے اس کو مروجہ تعلیم کے علاوہ مذہب، طب اور فلسفہ کے موضوعات پر بھی کتابیں پڑھوائیں۔ باپ کے پند و نصائح اور تربیت نے بیٹے میں علم و تحقیق کا شوق پیدا کر دیا۔ علی ابھی دس سال کا ہی تھا کہ اس کا باپ اسے طبرستان لے گیا جہاں اسے حکومت کی جانب سے کوئی ذمہ داری سونپی گئی تھی۔ طبرستان میں رہنے کی وجہ سے ہی الطبری علی کے نام کا حصہ بن گیا۔ یہاں اس نے اپنے آپ کو طب، مذہب، فلسفہ اور سائنسی علوم کے حصول کے لیے وقف کر دیا۔ اپنے علم و فضل اور طبرستان کے حکمران کی مشاورت میں سبقت کی بنا پر طبری کو 840ء میں عباسی دارالحکومت میں بلا لیا گیا، جہاں وہ خلیفہ المعتصم اور اس کے جانشین خلیفہ الواثق (842ء-847ء) کے دربار میں خدمات سرانجام دینے لگا۔ خلیفہ المتوکل (847ء-861ء) کے دور میں طبری کا عہدہ بڑھا دیا گیا اور وہ خلیفہ کا مصاحبِ خاص بن گیا۔ وہ رفتہ رفتہ اسلام کے قریب آتا گیا اور بالآخر مسیحیت چھوڑ کر اسلام قبول کر لیا اور دوسرے مذاہب کے مقابلے میں اسلام کی حقانیت کو ثابت کرنے میں اپنا قلم اٹھایا۔

طبری نے 850ء میں اپنی مشہور کتاب "فردوس الحکمۃ" اور 855ء میں ایک اور کتاب "الدین والدولۃ" لکھی۔ اس نے یہ دونوں کتابیں اپنے سرپرست اور مربّی المتوکل کے نام منسوب کیں۔

"فردوس الحکمۃ" میں طبری نے یونانی، سریانی اور ہندی رسائل میں بیان کی گئی

ادویات کے تمام پہلوؤں پر مختصر لیکن مستند معلومات جمع کی ہیں۔ اس کتاب کی حیثیت طبی انسائیکلوپیڈیا جیسی ہے۔ مؤلف نے اس میں جا بجا اپنے مشاہدات اور تجربات کا بھی ذکر کیا ہے۔ یہ کتاب عربی میں اپنی طرز کی واحد کتاب ہے، جس میں اتنی مفید معلومات اتنے اختصار سے درج ہیں۔ طبری نے طب، علم الجنین اور جراحت کے علاوہ سمیات (TOXICOLOGY)، نوم توجہی طریقہ علاج (PSYCHOTHERAPY) اور مسئلہ آفرینش (COSMOGONY) پر بھی قلم اٹھایا ہے۔ اس کتاب میں طبری نے اپنے دو ہمعصر سائنسدانوں کے نمایاں کارناموں کا بھی تذکرہ کیا ہے۔ ان میں ایک تو یوحنا ابن ماسویہ (وفات 857ء) ہے، جو عربی میں طب کا پہلا معلم اور مصنف مانا جاتا ہے۔ دوسرا حنین ابن اسحاق، جو طب کی کتابوں کا سریانی اور یونانی زبان سے عربی میں نہایت محنت سے ترجمہ کرنے والا اور اپنے دور کا سب سے بڑا عالم تسلیم کیا جاتا تھا۔

"الدین والدولۃ" کے مباحث میں طبری کی زندگی، مذہبی اعتقادات اور فلسفہ پر خاصی روشنی پڑتی ہے اور اس سے نویں صدی عیسوی کے اسلام پر مذہبی اور فلسفیانہ تصورات کے اثرات نمایاں طور پر نظر آتے ہیں۔

طبری کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ وہ ایک یہودی تھا اور اُس نے مشہور طبیب ابو بکر محمد الرازی (865ء-925ء) کو پڑھایا تھا۔ یہ دونوں باتیں تحقیق کی کسوٹی پر پوری نہیں اترتیں۔ طبری تو بغداد میں رازی کی پیدائش سے پہلے ہی فوت ہو چکا تھا۔ اتنا ضرور کہا جا سکتا ہے کہ رازی اور اسلام کے ازمنۂ وسطیٰ کے دیگر طبی معلمین اور مصنفین نے طبری کے سائنسی مطالعات سے بھرپور استفادہ کیا۔

طبری صاحب بصیرت، سخت جانفشانی کرنے والا نابغۂ روزگار شخص تھا جس نے نویں صدی عیسوی میں عربی تعلیم و تحقیق کے میدان میں ذاتی طور پر اہم کردار ادا کیا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

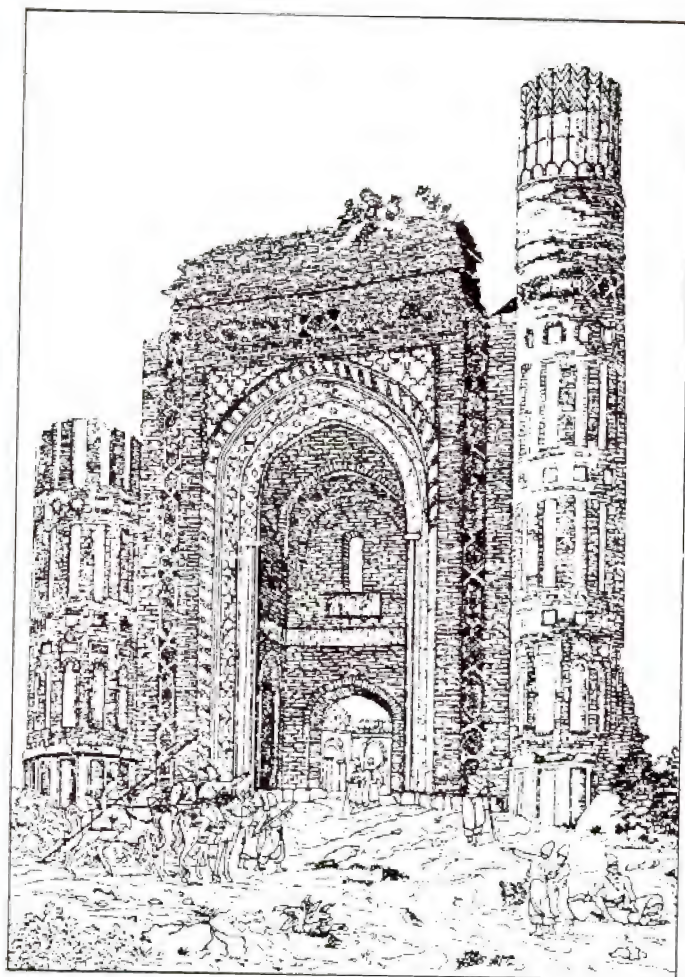
طبری کی "فردوس الحکمۃ" کو پہلی بار محمد زبیر صدیقی نے مرتب کیا (مطبوعہ برلین، 1928ء)؛ اس کی دوسری کتاب "الدین والدولۃ" کا واحد قلمی نسخہ John Rylands Library میں موجود ہے اور اس کی بنیاد پر Alphonse Mingana نے اس کا متن مع انگریزی ترجمہ قاہرہ اور مانچسٹر سے بیک وقت طبع کرایا (1922ء-1923ء)۔

بوڈلین لائبریری میں "حفظۃ الصحۃ" نام کا ایک قلمی نسخہ موجود ہے، جسے طبری

سے منسوب کیا جاتا ہے۔ ابن الندیم نے "الفہرست" میں طبری کی دو تصانیف بعنوان "تحفتہ الملوک" اور "کناش الحضرۃ" کا ذکر کیا ہے۔ ان کا موضوع طب ہے اور یہ دونوں خلیفہ المتوکل کے نام معنون ہیں۔

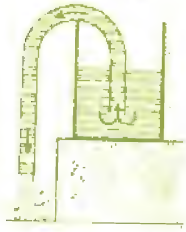
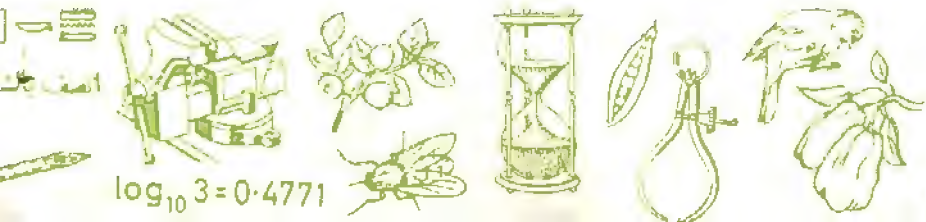
دیگر مآخذ یہ ہیں:

البیہقی (متوفی 1170ء): تاریخ حکمائے الاسلام، تحقیق محمد کرد علی، مطبوعہ دمشق 1946ء، ص22-23؛ یاقوت الحموی (متوفی 1229ء): معجم الادباء، تحقیق مرجلیوث، جلد چہارم (لندن 1931ء)، ص429,460؛ القفطی (متوفی 1248ء): تاریخ الحکماء، مرتبہ J.Lippert، لائپتسک 1903ء، ص187؛ ابن ابی اصیبعہ (متوفی 1270ء): عیون الانباء، مطبوعہ قاہرہ 1882ء، ص309؛ براکلمان، جلد اول، ص265، ذیل جلد اول، ص415.414؛ فواد سیزگن، جلد سوم، ص236-244؛ سارٹن، جلد اول، ص546-549،574؛

F. Wuestenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte und Naturforscher, Goettingen 1840, p.21; L.Leclerc: Histoire de la médecine arabe, vol.i (Paris, 1876), pp.292-293; E.G. Browne: Arabian Medicine, Cambridge 1921, pp.37-44; Max Meyerhof: Ali al-Tabari's Paradise of Wisdom (in: Isis 16,1931, pp.6-54); idem: Ali at-Tabari, ein persischen Aerzt (in: ZDMG 10, 1931, pp.38-68); J.M. Faddegon: Notice critique sur le Firdausu'l-hikmat de Ali b. Rabban al-Tabari (in: JA 218,1931, pp.327-352); Alfred Siggel: Gynaekologie, Embryologie und Frauenhygiene aus dem Paradies der Weisheit ueber die Ali b.Sahl at-Tabari (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin 8, pts.1-2, 1941, pp.216-272); idem: Die indischen Buecher aus dem Paradies der Weisheit ueber die Medizin des Ali b.Sahl Rabban al-Tabari, Wiesbaden 1950; idem: Die propaedeutischen Kapitel aus dem Paradies der Weisheit ueber die Medizin des Ali b.Sahl Rabban al-Tabari, Wiesbaden 1953; S. Hamarneh: Contributions of Ali al-Tabari to Ninth-Century Arabic Culture (in: Folia Orientalia 12, 1970, pp.91-101); D.V. Subba Reddy: Indian Medicine in Firdausu 'l-hikmat of Ali b.Rabban al-Tabari (in: Bulletin of the Department of the History of Medicine, Hyderabad Deccan, vol.i, 1963, pp.26-49); W.Schmucker: Die pflanzliche und mineralische Materia Medica in Firdaus al-hikma des Tabari, Bonn 1969; S. Hamarneh: Index of MSS. on Medicine and Pharmacy in the Zahiriyyah Library. Damascus 1969, pp.77-82 (in Arabic).

log10 3 = 0·4771

بی بی خانم مسجد (سمرقند) کا بڑا دروازہ (ایک فرانسیسی کی بنائی ہوئی
تصویر، 1808ء)

حَبَش الحاسِب

(م-۸۶۴ء یا ۸۷۴ء)

تکونیاتی نسبتوں میں حبش کی توجہ جیبِ
معکوس کی طرف بھی مبذول ہوئی ۔ ہمیں یہ بات معلوم
ہے کہ اس کا ذکر بھی سوریہ سدھانت میں آیا تھا اور آریہ
بھٹ میں اس کی ایک جدول دی گئی ہے ۔ اسلامی دور
میں ہیئت دانوں نے جیبِ معکوس کے امتیاز کے لیے
خاص نام دیے ۔ جیبِ معکوس حبش کا دیا ہوا نام ہے ۔
الخوارزمی اس کو جیبِ منکوس کہتا ہے ۔ ایک نام سہم
بھی استعمال کیا گیا ہے ۔ شاید حبش پہلا شخص تھا جس
نے جیب اور جیبِ معکوس کی واضح تعریف پیش کی۔

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

حبش الحاسب، احمد بن عبداللہ المروزی ترکستان کے علاقے مرو (موجودہ: میری ترکمان، روس) میں پیدا ہوا اور 864ء میں (بعض کے نزدیک 874ء) انتقال کر گیا۔ اس کی زندگی اور خاندان کے بارے میں بہت کم معلوم ہے۔ وہ عباسی خلفاء المامون اور المعتصم کے عہد میں بغداد میں بطور ہئیت دان کام کرتا تھا لیکن شاید اس حلقے کا رکن نہیں تھا جس نے ممتحن مشاہدات کے فراہم کرنے میں مدد دی۔ بغداد میں اس کے کام کا زمانہ 825ء تا 835ء ہے۔ اس کا بیٹا ابوجعفر بن حبش بھی ایک ممتاز ہئیت دان اور آلات کا صناع تھا۔ تین سوانح نگاروں ابن الندیم، ابن القفطی اور حاجی خلیفہ نے حبش سے حسب ذیل تصانیف بھی منسوب کی ہیں:

1۔ سند ہند کی ترتیبِ نو

2۔ ممتحن زیج۔۔ یہ اس کی تمام کتابوں میں سب سے زیادہ معروف ہے۔ اس میں بطلیموس پر اعتماد کیا گیا ہے لیکن یہ اس کے اپنے مشاہدات پر مبنی ہے۔ ابن یونس اس کو "القانون" کا نام دیتا ہے۔

3۔ شاہ زیج۔۔۔ یہ تمام زیجوں میں مختصر ترین ہے۔

4۔ دمشقی زیج۔

5۔ مامونی زیج (یا عربی زیج)۔۔۔۔ یہ زیج اور دمشقی زیج دونوں یزدگرد یا سلوکس کی تقویم کے بجائے ہجری تقویم پر مبنی ہیں۔

6۔ رخامات اور پیمائشوں کے بارے میں رسالہ۔

7۔ فلکی کروں پر رسالہ۔

8۔ اصطرلاب پر رسالہ۔

9۔ عمودی اور ترچھے مستوی پر رسالہ۔

10۔ ستاروں کے فاصلہ پر رسالہ۔

چونکہ یہ تمام کتابیں اس وقت موجود نہیں، اس لیے یہ جاننا تقریباً ناممکن ہے کہ حبش نے خود کتنی زیجیں لکھیں اور ان کے عنوانات کیا ہیں۔ حبش کی جدولوں کے دو قلمی نسخے محفوظ

ہیں۔ ایک استنبول میں اور دوسرا برلین میں۔ یہ اصل کتابوں کی نقول نہیں ہیں۔ نسخۂ استنبول کی نقل پر تنقید ہوئی ہے جس میں یہ خدشہ ظاہر کیا گیا ہے کہ یہ حبش کی زیچ کا نظر ثانی شدہ نسخہ ہے اور یہ نظر ثانی کوشیار بن لبان نے کی تھی۔ کسی طرح تمہید اور بعض اقتباسات ہم تک اصل حالت میں بھی پہنچ گئے ہیں اور برلین کے نسخہ کی طرح اس نسخہ کو بھی حبش کے ماٰخذ کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

تکونیات:

تکونیات کے میدان میں حبش کا کام خاصا وقیع ہے۔

زاویۂ جیب (SINES) :

"سوریا سدھانت" (400ء) میں ایک جدول نصف وتر (CHORD) کی دی ہوئی ہے۔ جس تفاعل کو اب ہم زاویۂ جیب کا نام دیتے ہیں اس کا تذکرہ سب سے پہلے ہمیں آریا بھٹ اول (500ء) کی تحریروں میں ملتا ہے۔ نصف وتر کے علاوہ وہ ایک اور اصطلاح "جیا" یا "جیوا" استعمال کرتا ہے۔ اسلامی دنیا میں یہ لفظ معرّب ہو کر "جیب" کہلایا۔ الخوارزمی (لگ بھگ 825ء) پہلا شخص تھا جس نے زاویۂ جیب کی جدول (TABLES) تیار کی۔ حبش نے اس کے تتبع میں اسی طرح کی جدول زاویہ θ کی حسب ذیل مقداروں کے لیے تیار کی:

$$\theta = 0;0°, 0;15°, 0;30°, 0;45°, 1;0° \cdots 90;0°$$

جیب معکوس (VERSED SINE):

تکونیاتی نسبتوں میں جیب معکوس نے بھی اپنی طرف توجہ مبذول کرائی۔ ہمیں یہ بات معلوم ہے کہ اس کا ذکر بھی "سوریا سدھانت" میں آیا تھا اور آریہ بھٹ میں اس کی ایک جدول دی گئی ہے۔ اسلامی دور میں ہئیت دانوں نے جیب معکوس کے امتیاز کے لیے خاص نام دیے۔ جیب معکوس حبش کا دیا ہوا نام ہے۔ الخوارزمی اس کو جیب منکوس کہتا ہے۔ ایک نام سہم استعمال کیا گیا ہے۔ شاید حبش پہلا شخص تھا جس نے جیب اور جیب معکوس کی واضح تعریف پیش کی۔ اس کے نزدیک "دائرہ کے محیط سے جب ایک عمود قطر پر گرایا جائے تو یہ قطر اور عمود کے درمیان واقع قوس کا جیب مبسوط (SINE) ہوتا ہے۔ وہ فاصلہ جو محیط اور قطر

$\log_{10} 3 = 0·4771$

پر گرنے والے عمود کے درمیان ہوتا ہے وہ مذکورہ قوس کا جیب معکوس ہوتا ہے"۔

اس نے ثابت کیا کہ اگر زاویہ A 90 درجے سے کم ہو تو

$$\text{جیب معکوس} = 60^P - \cos A = 1 - \cos A$$

اور اگر زاویہ A 90 درجے سے بڑا ہو تو

$$\text{جیب معکوس} = 60^P + \cos A = 1 + \cos A$$

اس نے یہ بھی ثابت کیا کہ اگر زاویہ A 90 درجے سے کم ہو تو جیب معکوس کی مقدار جیب مبسوط سے کم ہوتی ہے، اگر یہ زاویہ 90 درجہ سے بڑا ہو تو جیب معکوس کی مقدار جیب مبسوط سے زیادہ ہوتی ہے۔ زاویہ A کے 90 درجہ کا زاویہ ہونے کی صورت میں جیب مبسوط اور جیب معکوس دونوں برابر ہوتے ہیں۔

ظل زاویہ (TANGENT):

"سوریاسدھانت" اور دوسری ہندوستانی کتابیں ظل کا تذکرہ کرتی ہیں جو علم ہئیت کے ضمن میں خاص طور پر کیا جاتا ہے۔ حبش پہلا شخص ہے جس نے ظل کی جدول حسب ذیل مقداروں کے لیے مرتب کی:

$$h = 0;0°, 0;30°, 1;0° \cdots 90;0°$$

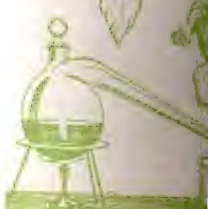
طولِ ظل (UMBRA EXTENSA) کے تفاعل کی تعریف اس نے یوں کی ہے:

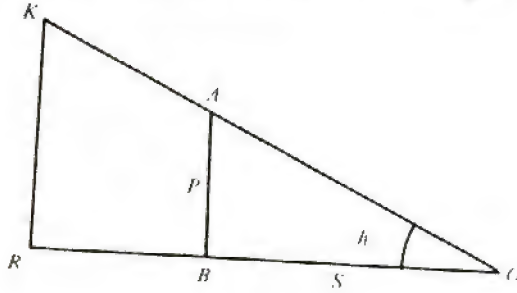
$$h = P\frac{\cos h}{\sin h}\,.$$

جس میں P شمسی گھڑی کی سوئی کا طول ہے۔ ارتفاع شمس سے طولِ ظل معلوم کرنے کے لیے وہ حسب ذیل طریقہ تجویز کرتا ہے:

$$\frac{KR}{P} = \frac{RO}{S}$$

$$KR = \sin h$$
$$RO = \cos h$$
$$P = 12$$
$$S = \textit{umbra extensa} \text{ (طولِ ظل)}$$

$$\frac{\sin h}{12} = \frac{\cos h}{S}$$

$$S = \frac{\cos h}{\sin h} 12.$$

ارتفاعِ شمس سے S کی مقدار معلوم کرنے کے علاوہ حبش حسب ذیل مساواتیں پیش کرتا ہے:

شکل نمبر 1

$$\text{وتر} = \sqrt{S^2 + P^2}.$$

$$\sin h = \frac{P}{\sqrt{S^2 + P^2}} \cong.$$

کروی فلکیات:

کروی فلکیات کے مسائل، محددات (COORDINATES) کے تغیر، پیمائشِ وقت اور بہت سے اسی طرح کے مسئلوں کے حل کے لیے حبش نے تفاعلات کی فلکیاتی جدولیں دی ہیں جو تمام زیجوں کے لیے معیار کی حیثیت رکھتی ہیں۔

اس نے سورج کے میلِ اول (پہلا جھکاؤ) کی پیمائش کے لیے حسب ذیل عام قاعدہ دیا ہے (دیکھیے شکل نمبر 2):

$$\sin \delta\odot = \sin \epsilon \cdot \sin \lambda$$

$$\text{طریق الشمس کا جھکاؤ}\ \epsilon = 23;\ 35°.$$

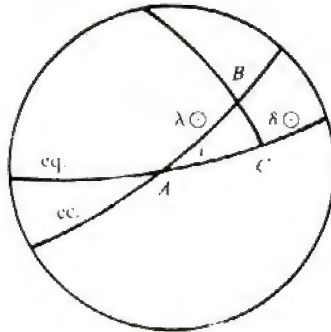
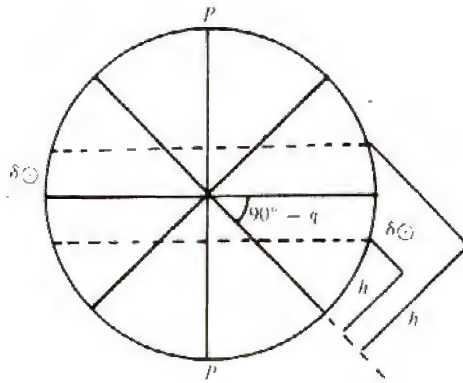
اس طرح میل اول کا انحصار λ پر ہی نہیں بلکہ طریق الشمس کے جھکاؤ کی قیمت پر بھی ہے۔

شکل نمبر 3 سے سورج کے نقطہ عروج کی تعریف حاصل ہوتی ہے۔ شمالی نصف کرہ میں

سورج کے جھکاؤ کے لیے:

$$h = (90 - \phi) + \delta\odot$$

جنوبی نصف کرہ میں سورج کے جھکاؤ کے لیے:

$$h = (90 - \phi) - \delta\odot$$

شکل نمبر 2

شکل نمبر 3

دن کے وقت کا حساب جب طلوع شمس سے کیا جائے تو وقت ارتفاع شمس یعنی قوس دائرہ (الدائرہ من الفلک) کے متناسب ہوتا ہے۔ اسلامی دور کے ہیئت دانوں نے اس ربط کو پیش کرنے کے لیے بہت سے تکونیاتی فاعل تجویز کیے ہیں۔ اس کا پہلا صحیح حل حبش نے

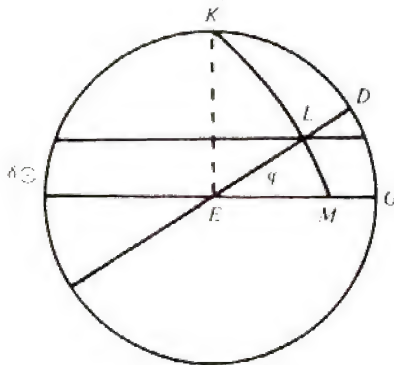
تجویز کیا، ابوالوفاء نے اس کی تائید کی اور البیرونی نے بھی اس کو ثابت کیا۔ یہ تفاعل اس تفاعل کے معادل ہے جو برہم گپت نے اپنی "کھنڈ کھادیک" میں پیش کیا ہے:

$$\text{vers } t = \text{vers } P - \frac{\sin h \cdot \text{vers } P}{\sin \text{alt} \cdot \text{merid}}$$

جبکہ	P	=	طول النہار کا نصف
	h	=	ارتفاع شمس
	t	=	وقت
	vers P	=	جیب النہار (DAY SINE) سنسکرت میں انتیا

وقت سے ارتفاع شمس کی قیمت وہ اس فارمولے سے نکالتا ہے:

$$\sin h = \frac{(\text{vers } P - \text{vers } t) \sin \text{alt} \cdot \text{merid}}{\text{vers } P}$$

طول نہار کی مقدار کو حبش مساواتِ نہار (تعدیل النہار) کی مدد سے نکالتا ہے۔ یہ وہی ہے جس کو الخوارزمی فرقِ مطالع (ASCENSIMAL DIFFERENCE) سے تعبیر کرتا ہے۔ دیکھیے شکل نمبر 4:

شکل نمبر 4

$$\frac{KD}{DG} = \frac{KL}{LM} \cdot \frac{ME}{EG}$$

$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

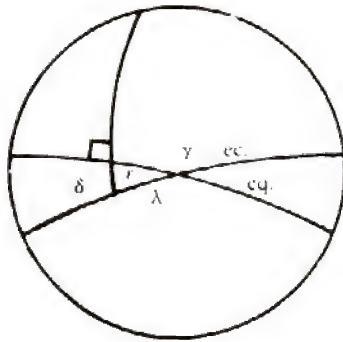
$$\frac{\sin \phi}{\cos \phi} = \frac{\cos \delta\odot}{\sin \delta\odot} \cdot \frac{\sin ME}{R}$$

$$\sin ME = R\,\frac{\sin \phi \cdot \sin \delta \odot}{\cos \phi \cdot \cos \delta \odot}$$

$$\sin ME = R\; tg\,\phi \cdot tg\,\delta\odot$$

حبش یہ ثابت کرتا ہے کہ معدل النہار سے سورج کا بُعد(DECLINATION) اگر شمال کی جانب میں ہو تو طول نہار = مساوات نہار +90°
اور اگر بُعد جانب جنوب میں ہو تو طول نہار = 90°- مساوات نہار
اس نے مساوات نہار کی جدولیں سورج، چاند اور سیاروں کے لیے بنائی ہیں۔ اس جدول کی مدد سے قوس نہار بآسانی معلوم کی جا سکتی ہے۔

مطالع البروج(ASCENSIONS) یا فلک مستقیم میں وقت طلوع یعنی مطلعِ استوائی(RIGHT ASCENSION) کی تعریف اس نے یوں کی ہے:

$$\frac{\sin \lambda \cdot \cos \varepsilon}{\cos \delta}$$

شکل نمبر 5

مطلع استوائی کی فلکیاتی اہمیت کے پیش نظر حبش نے اس کی جدولیں تیار کیں۔
کسی خاص عرض بلد کے لیے مطلع کو مطلعِ مائل(OBLIQUE ASCENSION) کا نام دیا گیا ہے۔ حبش نے ثابت کیا کہ دائرۃ البروج(ECLIPTIC) پر کوئی نقطہ P اگر اعتدالِ بہار(VERNAL EQUINOXE) اور اعتدال خزاں(AUTUMNAL EQUINOXE) کے

درمیان کہیں واقع ہو تو

مطلعِ مائل = مطلعِ استوائی - 1/2 مساواتِ نہار

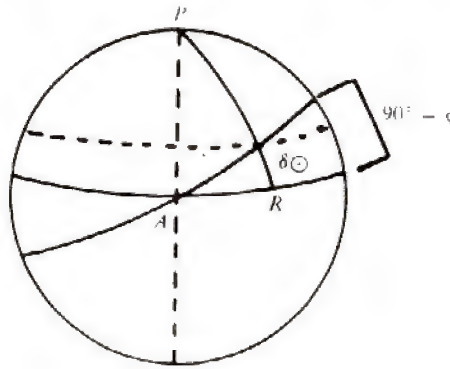
اور اگر یہ نقطہ اعتدالِ خزاں اور اعتدالِ بہار کے مابین ہو تو

مطلعِ مائل = مطلعِ استوائی + 1/2 مساواتِ نہار

حبش نے سات اقالیم کے لیے جدولیں تیار کیں۔ اس کی پہلی اقلیم شمالی نصف کرہ کا وہ حصہ ہے جس میں $13 \leq \max. D \leq 13 - 0.50$
دوسرے الفاظ میں یہ کرہ زمین کی وہ پٹی ہے جس میں طول نہار میں نصف گھنٹے کا اضافہ ہوتا ہے۔

جیبِ شرقی (ORTIVE AMPTITUDE) معلوم کرنے کے لیے حبش نے حسب ذیل تفاعل تجویز کیا ہے۔ شکل 6 کو مد نظر رکھیے:

$$AR = \frac{\sin \delta\odot}{\cos \phi} \quad \text{جیب شرقی}$$

جبکہ $\delta\odot$ سے مراد معدل النہار سے مدرج کا بُعد ہے۔

شکل نمبر 6

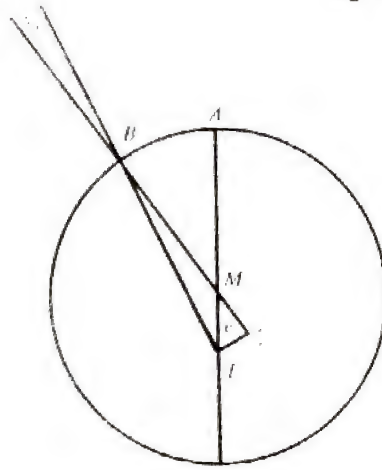
فلکیات:

عام طور پر حبش بطلیموس کا تتبع کرتا ہے لیکن اس کی تصانیف کے بعض حصے واضح طور پر غیر بطلیموسی فلکیات ہیں۔

سورج کی تھیوری:

سورج کی اوسط حرکت کے لیے حبش نے 1، 31، 61، 91،۔۔۔۔691 اور 1، 2، 3، 4،۔۔۔۔ 30 ہجری سالوں کے لیے، 1، 2، 3،۔۔۔29 ایام کے لیے، 1، 2، 3، 4،۔۔۔24 گھنٹوں کے لیے اور 10، 20، 30،۔۔۔60 سیکنڈ کے لیے جدولیں تیار کیں۔ اس نے ایک ہجری سال کے لیے سورج کی اوسط حرکت 384;55,14° اور ایک یوم کے لیے 0;59,8° دریافت کی (یہی قیمت المجسطی میں بھی دی گئی ہے) اس کے نزدیک سورج کا خروجِ مرکز (ECCENTRICITY) (2. 1°) 2°5 ہے۔

حبش نے دائرۃ البروج کے نصف کو اٹھارہ حصوں میں تقسیم کیا جن میں سے ہر حصہ کردجہ کہلاتا ہے۔ عربی و فارسی اصطلاح کردجہ جس کی جمع کردجات آتی ہے، سنسکرت کے لفظ کرماجیا سے اخذ کی گئی ہے۔ معلوم ہوتا ہے کہ اس سے مراد قوس کی اکائی طوالت تھی۔ حبش نے خروجِ مرکز کے ہر درجہ کے لیے تعدیل الشمس کی مساوات کے لیے جدولیں تیار کیں۔

حبش نے سورج کی مساوات بنانے کے لیے طریقے تجویز کیے۔ بنیادی طریق کار المجسطی میں دیا گیا تھا۔ اسلامی دور کے ہیئت دانوں نے اسی کا تتبع کیا۔ اگر اوسط حرکت $\bar{\lambda}$ یا خروجِ مرکز میں دیا گیا ہو تو سورج کی حقیقی حرکت λ_t اس طرح معلوم کی جائے گی: (شکل نمبر 7 پیش نظر رکھیے)

شکل نمبر 7

اگر $\bar{\lambda}$ کی مقدار 90 درجے سے چھوٹی ہے

اور e = خروج مرکز (ECCENTRICITY)

تو

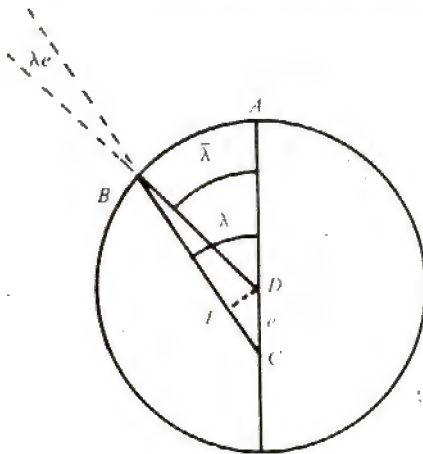
$$\operatorname{tg} \lambda e = \frac{ED}{BD}$$

$$ED = \sin \bar{\lambda} \cdot e$$

$$BD = MD + MB$$

$$MD = \cos \bar{\lambda} \cdot e$$

$$\operatorname{tg} \lambda e = \frac{\sin \bar{\lambda} \cdot e}{\cos \bar{\lambda} \cdot e + 60^{P}}$$

اس مسئلہ کا عکس بھی دیا گیا ہے۔ یعنی اگر λ معلوم ہو تو $\bar{\lambda}$ کی مقدار کیسے معلوم کی جائے گی۔ اس مساوات کا قریبی حل یوں ہے (شکل نمبر8 پیش نظر رہے)

شکل نمبر8

اگر λ کی مقدار 90 درجے سے کم ہے تو

$$\operatorname{tg} \lambda e = \frac{ED}{BD}$$

$$ED = \sin \lambda \cdot e.$$

چونکہ زاویہ λe کی مقدار قلیل ہے اس لیے حبش کا یہ مفروضہ تھا کہ
$BD = BC$ یعنی 60^P

$$BE = 60^P - EC$$
$$EC = \cos\lambda \cdot e$$
$$BE = 60^P - \cos\lambda \cdot e$$
$$\operatorname{tg}\lambda e = \frac{e\sin\lambda}{60^P - (e\cdot\cos\lambda)}.$$

اس مسئلہ کے حل کے لیے حبش نے دوسرا قاعدہ یوں تجویز کیا:

$$\sin\lambda e = \frac{ED}{60^P}$$
$$ED = \sin\lambda \cdot e$$
$$\sin\lambda e = \frac{\sin\lambda\cdot e}{60^P}.$$

یہ تفاعل صحیح ہے لیکن آزاد متغیر مقدار $\bar{\lambda}$ نہیں بلکہ λ ہے۔ اگر λ کے بجائے $\bar{\lambda}$ استعمال کیا جائے تو مساوات یوں بن جائے گی:

$$\bar{\lambda} = \lambda - e\sin\lambda.$$

یہ مساوات کیپلر کی مساوات کے نام سے معروف ہے۔ اس کی معادل مساوات جنوبی ہند کی تامل فلکیات میں پائی جاتی ہے۔

سورج کی اوسط پوزیشن سے حبش نے حقیقی پوزیشن معلوم کرنے کا طریقہ وضع کیا۔
شکل نمبر 9 پیش نظر رکھیے:

اگر $\bar{\lambda}\odot > \lambda A$

اور $\bar{\lambda}\odot - \lambda A < 90°$

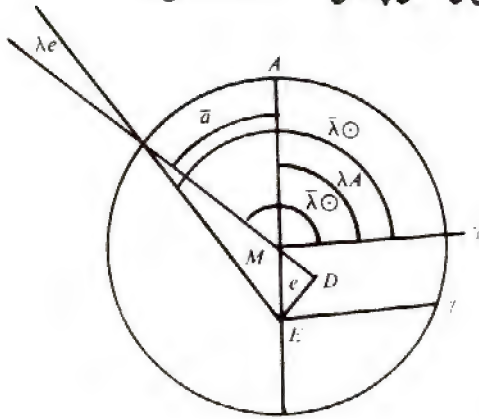
$$\text{anomaly } \bar{a} = \bar{\lambda}\odot - \lambda A$$

جس میں $\bar{\lambda}\odot$ سے مراد سورج کا اوسط طول بلد ہے

اور λA سے مراد اوج ارض (APOGEE) کا طول بلد ہے۔

اس طرح

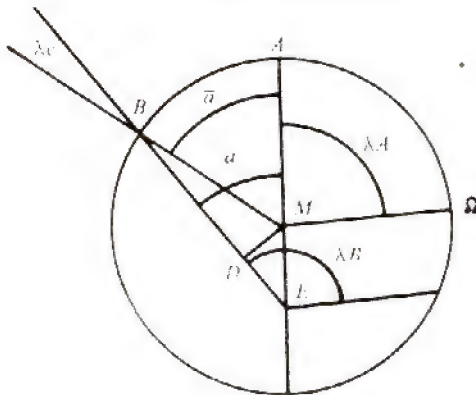
$$\operatorname{tg}\lambda e = \frac{\sin\bar{a}\cdot e}{\cos\bar{a}\cdot e + 60^P}$$

اور سورج کی حقیقی پوزیشن $= \lambda e = \bar{\lambda}\odot$

شکل نمبر9

اس نے سورج کی حقیقی پوزیشن کی مدد سے اوسط پوزیشن کا حساب بھی لگایا۔ دیکھیے شکل نمبر10۔ حقیقی پوزیشن B یعنی λB معلوم ہے۔

$$\lambda B - \lambda A = \angle AEB = a$$

$$\sin \lambda e = \frac{\sin a \cdot e}{60^p}$$

$$\bar{\lambda} B = \lambda B + \lambda e.$$

شکل نمبر10

ان طریقوں کو استعمال کر کے حبش نے سورج کے منطقۃ البروج(ZODIAC) کے برجوں میں داخلہ کا حساب لگایا اور ان کے لیے جدولیں تیار کیں۔

نظریۂ قمری:

حبش نے کئی جدولیں چاند کی طولی و عرضی حرکات کے لیے بھی مرتب کیں۔ یہ تیس قمری سالوں، شمسی سالوں، مہینوں، دنوں، گھنٹوں اور گھنٹے کی کسور کے لیے ہیں۔ المجسطی میں دن کے لیے مقدار °13;10,35 اور گھنٹوں کے لیے °0;32,27 ہے۔ حبش نے عمومی قمری خروج مرکز (ANOMALY) اور مساواتِ قمر کے لیے چار کالمی جدول بنائی۔

حبش نے چاند کے حقیقی طولِ بلد کا حساب لگانے کے لیے جو طریقہ استعمال کیا وہ قمری حرکت کے اس ماڈل کی بنیاد پر ہے جو بطلیموس نے المجسطی کی کتاب پنجم میں فراہم کی ہے۔ سابق تمام جدولوں سے جو چیز حبش کی جدولوں کو ممیز کرتی ہے وہ یہ ہے کہ اس نے اوسط پوزیشنوں سے جو تصحیح ترتیب دی ہے وہ کبھی منفی مقدار میں نہیں ہوتی۔ بطلیموس کے طریقے پر اس طریقۂ کار کی عملی افادیت ثابت ہے اور اس کا اظہار نوگے باوَر (NEUGE BAUER) نے بھی کیا ہے۔ شکل نمبر 11 کا مشاہدہ کیجیے۔

چاند کی حقیقی پوزیشن درج ذیل طریقہ سے معلوم کی جاتی ہے:

M = خارج مرکز(ECCENTER) کا حرکت پذیر مرکز۔

δ_0 = خارج مرکز کے اوج میں فلک تدویر(EPICYCLE) کا ظاہری رداس۔

G = فلک تدویر کا حقیقی اوج۔

F = فلک تدویر کا اوسط اوج۔

W_0 = F اور G کے درمیان زیادہ سے زیادہ ممکنہ زاویائی فاصلہ۔

F_0 = فلکِ تدویر پر ایک ایسا نقطہ جہاں F اور W_0 مساوی ہیں۔

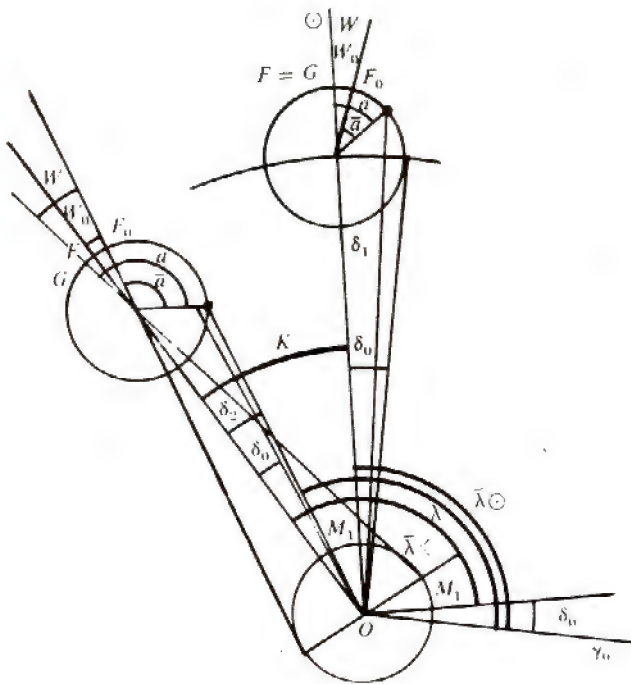
$\bar{a}$ = چاند کا اوسط خروج جس کا شمار F_0 سے کیا گیا ہے۔

w_1 = G اور F_0 کے درمیان زاویائی فاصلہ۔

a = $\bar{a} + w_1$ یہ حقیقی خروج ہے جس کا شمار G سے کیا گیا ہے۔

λ = چاند کا حقیقی طولِ بلد جس کا شمار γ_0 سے کیا گیا ہے۔

پہلی تصحیح، W_1:

$$\bar{\lambda}\odot - \bar{\lambda}☾ = \Lambda$$

شکل نمبر 11

K کا تفاعل جدول کے پہلے کالم میں درج ہے اور اس کو "تعدیل القمر" یعنی چاند کی مساوات کا نام دیا گیا ہے۔ اس سے G سے F_0 تک کا فاصلہ معلوم ہوتا ہے۔ نیز المجسطی کی کتاب پنجم میں دی گئی قیمت بھی معلوم ہوتی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ حبش نے اس میں W_0 کی مقدار کا اضافہ کر دیا ہے جس کے باعث W منفی نہیں ہونے پاتا۔

$$a = \text{پہلی مساوات} + \bar{a}$$

دوسری تصحیح $a \cdot W_2$ کا تفاعل ہے اور اس کو تیسرے کالم میں دیا گیا ہے۔ اس کی قیمتیں وہی ہیں جو المجسطی کی کتاب پنجم کے صفحہ 8 کالم 4 میں ہیں۔ البتہ ان میں مساوات δ_0 کی قیمت کا اضافہ کر دیا گیا ہے۔ اس میں مفروضہ یہ ہے کہ فلک تدویر خارج المرکز (ECCENTER) کے اوج پر واقع ہے۔ جب یہ خارج المرکز کے حضیض (PARIGEE) پر واقع ہو تو فلک تدویر کی مساوات کی اضافی مقدار جدول کے کالم چار میں دے دی گئی ہے۔ یہ K کا تفاعل ہے جو المجسطی کتاب پنجم کے صفحہ 8 کالم 5 سے مطابقت رکھتا ہے۔ چوتھے کالم اور

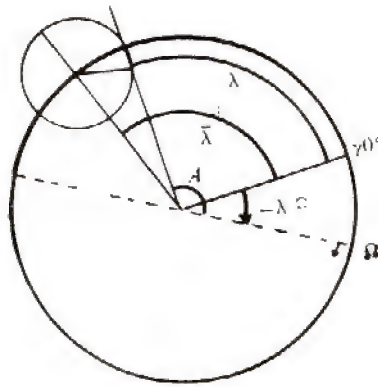
دوسرے کالم کی قیمتوں کو ضرب دے کر یہ نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ یعنی

$$\delta = W_2 + \mu\gamma.$$

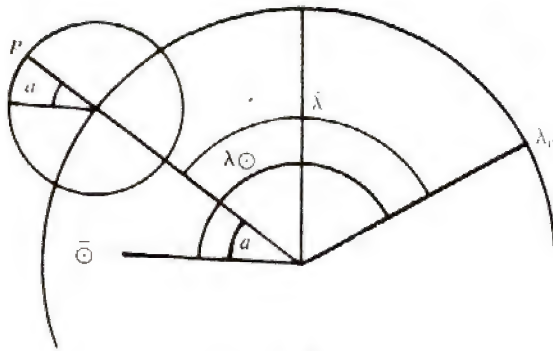
اگر a کی قیمت 180 درجہ سے کم ہو تو حاصل کو حقیقی مرکز میں یا تو جمع کیا جائے یا اس سے تفریق کرنا ہوگا۔ حبش کی آخری مساوات یہ ہے:

$$\lambda = \bar{\lambda} - \delta.$$

چاند کا عرض بلد:

کسی بھی مرحلہ پر چاند کا عرض بلد ایک اور جدول کی مدد سے معلوم ہو سکتا ہے جو ایک درجہ کے لیے تیار کی گئی ہے۔ چاند کے حقیقی مقام ($\lambda☾$) کو عقدہ صعود (ASCENDING NODE)، $-\lambda\Omega$ کی اوسط پوزیشن میں جمع کیا جاتا ہے۔ عقدہ صعود کے طول بلد کے باعث γ_0 سے عقدہ کا فاصلہ منفی سمت میں گنا جاتا ہے۔ ان کا مجموعہ A وہ مقدار ہے جس کو چاند کے عرض بلد کے طور پر جدول میں درج کیا گیا ہے۔ (دیکھیے شکل نمبر 12)

شکل نمبر 12

سیاروں کی تھیوری:

سیاروں کے طول بلد معلوم کرنے کے لیے حبش نے کچھ اور جدولیں تیار کی ہیں جن میں اوسط حرکات، طول بلد و عرض بلد اور مساواتیں درج کی ہیں۔ کسی سیارہ کے حقیقی طول بلد کو معلوم کرنے کا اس کا طریقہ المجسطی XI میں دیے ہوئے بطلیموسی طریقہ پر مبنی ہے۔

شکل نمبر13

بیرونی سیارے:

شکل 13 میں بیرونی سیاروں کی کیفیت دی گئی ہے۔اس کے لیے حبش کی مساوات یوں ہے:

$$\bar{a} = \bar{\lambda}\odot - \bar{\lambda}.$$

جبکہ $\lambda\odot$ = سورج کا اوسط طول بلد

λ = سیّارہ کا اوسط طول بلد

$\bar{a}$ = بے قاعدگی یا خروج (ANOMALY)

اس مساوات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ فلک تدویر پر سیّارے کا رداس ہمیشہ اس سمت کے متوازی ہوگا جو 0 سے اوسط سورج کی ہے۔

اندرونی سیّارے:

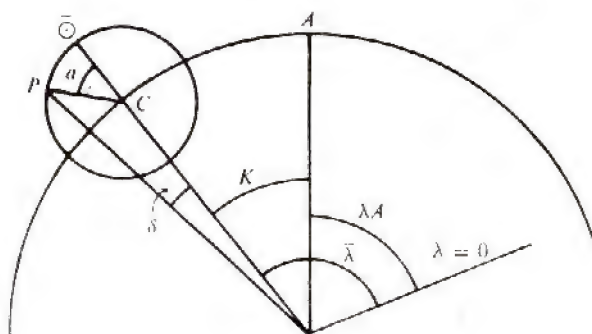
اندرونی سیّاروں کے لیے $\bar{\lambda} = \bar{\lambda}\odot$ اور خروج یا بے قاعدگی کی قیمت جدولوں سے معلوم کی جاسکتی ہے۔(دیکھیے شکل 14)

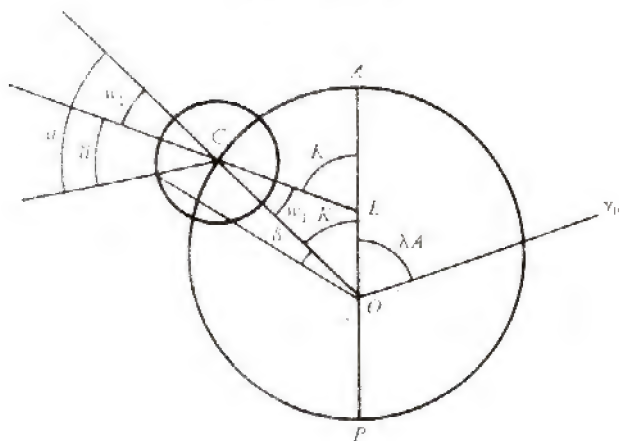
بیرونی سیّاروں کے لیے حبش نے اوسط طول بلد $\bar{\lambda}$ اوسط خروج a اور سیّارہ کے اوج کا طول بلد λA یوں معلوم کیا (دیکھیے شکل 15)

$$\bar{\lambda} - \lambda A = \bar{K}.$$

اس نے کسی خاص وقت پر اوج سے فلک تدویر کے مرکز C کا فاصلہ معلوم کیا۔ بطلیموس کے سیاراتی نظریے کی رو سے سیارہ اپنی باقاعدہ حرکت نقطہ O کے گرد نہیں کرتا،

بلکہ نقطہ E کے گرد کرتا ہے جو EQUANT ہے۔ مرکز تدویر نقاط O اور E کے وسط میں ہے۔ حبش نے اس کے بعد فلک تدویر کی جو مساوات بنائی ہے وہ اس طرح بنائی ہے جیسے

شکل نمبر 14

نقطہ O سے مشاہدہ کیا جارہا ہو۔ اس طرح وہ حقیقی خروج A معلوم ہوتا ہے جو حقیقی اوج سے ناپا گیا ہو۔ حبش نے اس کے فرق یعنی $W_1 = a - \bar{a}$ کو $\bar{K}$ کے تفاعل کے طور پر پہلے کالم میں درج کیا ہے۔ یہ اس کی "پہلی تصحیح" ہے یعنی

$$a = W_1 + \bar{a}.$$

شکل 15

اس کے بعد اس نے A سے C کا فاصلہ نکالا ہے۔ یہ K ہے جبکہ A سے مشاہدہ کیا جا رہا ہو۔ اس طرح حاصل ہونے والا فرق زاویہ W_1 کے برابر ہے۔

$$K = \bar{K} - W_1.$$

اگر $\bar{K}$ 180° درجے سے کم ہو تو

$$K = \bar{K} - W_1$$
$$a = \bar{a} + W_1.$$

اس کے بعد حبش "دوسری تصحیح" W_2 کو لیتا ہے۔ اس کا انحصار نہ صرف حقیقی خروج A پر ہے بلکہ فلک تدویر کی پوزیشن پر بھی ہے۔ اگر فلک اوج پر ہو تو تصحیح کی مقدار W_2 سے بقدر مقدار μA کم ہوگی جو کالم 4 میں A کے تفاعل کے طور پر دی گئی ہے:

$$\delta = W_2 - \mu A \cdot \gamma.$$

γ کی مقدار K کے تفاعل کے طور پر دوسرے کالم میں دی گئی ہے۔

یہ تمام طریقے اس وقت تک درست ہیں جب تک دوسرے کالم کی معلوم کردہ مقدار منفی ہو۔ اس کے مثبت ہونے کی صورت میں دوسرے کالم کی مقدار کو پانچ کالم کی مقدار سے ضرب دے کر حاصل ضرب کو چوتھے کالم سے منہا کیا جاتا ہے۔ سیارے کا حقیقی طول بلد یوں حاصل ہوتا ہے:

$$\lambda = \lambda A + K + \delta.$$

سیاروں کا عرض بلد:

بیرونی سیاروں کے عرض بلد معلوم کرنے کا طریقہ حبش کے ہاں بھی وہی ہے جو بطلیموس کا المجسطی کی کتاب XIII باب 6 میں بیان ہوا ہے۔ عرض بلد کی جدول تین کالم میں تیار کی گئی۔ حبش نے قیمتیں وہی رکھیں جو بطلیموس نے دریافت کی تھیں اور المجسطی کی کتاب XIII کی جدول 5 میں ہیں۔ اس کے ہاں دو اجزا کو جمع کرنے سے عرض بلد معلوم ہو سکتا ہے۔ ایک ثانوی قطر (B_1) پر فلک تدویر کا جھکاؤ اور دوسرا مرکز تدویر اور طریق الشمس کے مستوی (B_2) کے درمیان عقدوں (NODES) کے خط کا زاویہ۔

پہلے اور دوسرے کالم کی قیمتیں خروج (ANOMALY) کے تفاعل $a:b_1(a)$ ، $b_2(a)$

ہیں۔ تیسرا کالم θ کا تفاعل ہے:

مریخ $= \theta = \lambda$

مشتری $= \theta = 20° - \lambda$

زحل $= \theta = 50° + \lambda$

$$c(\theta)$$
$$\beta_1 = b_1 \cdot c$$
$$\beta_2 = b_2 \cdot c$$
$$\beta = \beta_1 + \beta_2$$

سیارے کا عرض بلد

اندرونی سیاروں کے ضمن میں طریقہ کار المجسطی XIII باب 6 میں دیے ہوئے بطلیموسی طریقہ ہی پر مبنی ہے۔ اس میں خروج کی قیمت حقیقی طور پر معلوم کر کے عرض بلد کے جدول میں لگائی جاتی ہے اور پہلے اور دوسرے کالموں میں متعلقہ قیمتیں درج کی جاتی ہیں۔ یہ a: $b_1(a)$ $b_2(a)$ کے تفاعل ہوتے ہیں۔

سیاروں کا حقیقی طول بلد معلوم کیا جاتا ہے۔ زہرہ کے لیے

$A = \lambda -$ اوج کا طول بلد

عطارد کے لیے، اگر خروج کی حقیقی قیمت پہلی پندرہ قطاروں میں سے کسی میں ہو تو

$$A = \lambda - 10°$$

اس کے بعد کی قطاروں میں آنے کی صورت میں

$$A = \lambda + 10°$$

زہرہ کے لیے θ کی قیمت $= A + 90°$

عطارد کے لیے θ کی قیمت $= A + 270°$

حاصل شدہ قیمت جدول میں درج کی جاتی ہے اور اس سے متعلق عدد تیسرے کالم میں تلاش کیا جاتا ہے۔ یہ $c(\theta)$ کا تفاعل ہوتا ہے۔

تب $b_1 \cdot c =$ پہلا عرض بلد $= \beta_1$

اگر θ پہلی پندرہ قطاروں میں ہو تو سیارہ شمالی جانب ہے۔ بعد کی قطاروں میں آنے کی صورت میں یہ جانب جنوب کو ہوگا۔ اگر θ کی قیمت پندرہ قطاروں کے بعد کسی قطار میں ہو لیکن a کی قیمت پہلی پندرہ ہی میں آ رہی ہو تب بھی سیارہ شمال کی جانب ہوگا۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اس کے بعد عرض بلد کی جدول میں زہرہ کی قیمت θ اور عطارد کی $\theta + 180°$ لگائی جاتی ہے اور تیسرے کالم میں متعلقہ قیمت تلاش کی جاتی ہے۔ یہ یا تو θ کا تفاعل ہوتی ہے یا $\theta + 180°$ کا۔ یعنی $c(\theta)$ یا $c(\theta + 180°)$ اس صورت میں

$$\beta_2 = \text{ثانوی عرض بلد} = b_1 c$$

اگر (θ) یا $(\theta + 180°)$ پہلی پندرہ قطاروں میں آ رہا ہو اور a $180°$ سے کم ہو تو سیارہ کا عرض بلد شمال ہے۔ اگر a کی قیمت $180°$ سے زیادہ ہو تو یہ جنوبی ہے۔ اگر (θ) یا $(\theta + 180°)$ پہلی پندرہ قطاروں سے نیچے ہو اور a کی مقدار 180 درجے سے کم ہو تو سیارہ کا عرض بلد جنوبی ہے۔ اگر یہ قیمت 180 درجے سے زیادہ ہو تو عرض بلد شمالی ہے۔

تب زہرہ کے لیے

$$c^2 + C^2/_6 = \beta_3$$

اگر سیارہ کا عرض بلد شمالی ہے تو

$$\beta = \beta_2 + \beta_3$$

اور عطارد کے لیے:

$$C^2 = 3C^2/_4 = \beta_3$$

اگر سیارہ کا عرض بلد جنوبی ہو تو

$$\beta = \beta_2 + \beta_3.$$

نظریۂ اختلافِ منظر:

اختلافِ منظر (PARALLAX) جب طول بلد میں P_λ ہو یا عرض بلد میں P_β ہو تو حبش کے ہاں اس کو معلوم کرنے کے دو مختلف طریقے ہیں۔ ان میں سے ایک طریقہ بطلیموس اور اسلامی دور کے ہیئت دانوں کے طریقوں کے وسط میں آتا ہے۔ اس کا انحصار الجیب اللول (FIRST SINE) پر ہے جو یوں بیان ہوا ہے۔

دیکھیے شکل 16۔

$$\frac{\sin BV}{\sin FB} \qquad \frac{\sin DB}{\cos DB}$$

یہ $\cos B$ اور جیب ثانی (SECOND SINE) کے برابر ہے۔ جیب ثانی $\sin B$ ہے۔ حبش بغیر ثبوت مہیا کیے ہوئے بتاتا ہے کہ

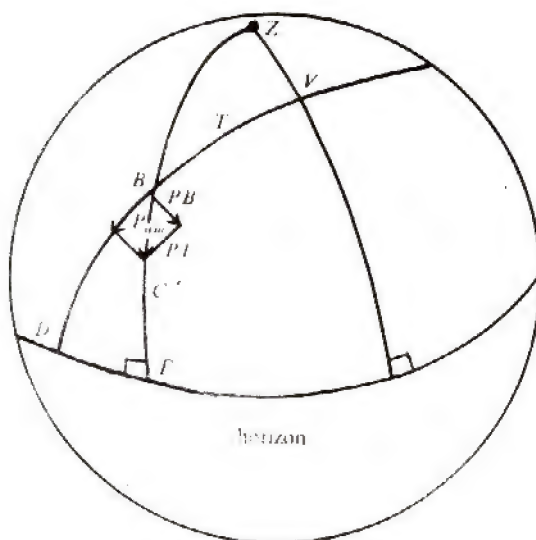
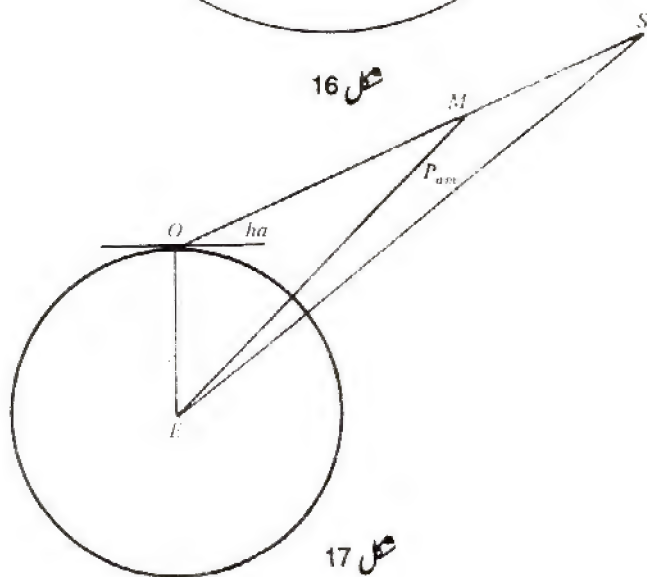
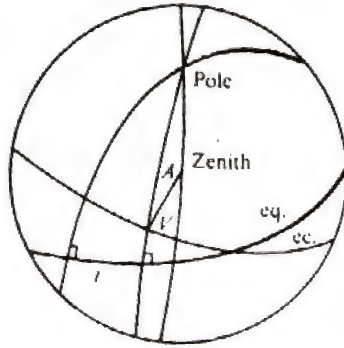
log₁₀3 = 0.4771

$$\sin P_{\lambda} = (\text{first sine})(\sin P_{am})$$

P_{am} کی قیمت بطلیموس کے طریقہ سے حاصل کی گئی ہے۔ (دیکھیے شکل 17)

$$\sin P_{\beta} = \frac{(\sin P_{am})(\text{first sine})}{\cos P_{\beta}}$$

شکل 16

شکل 17

دوسرا طریقہ معلوم ہوتا ہے کہ "سودیا سدحانت" سے حاصل کیا گیا ہے۔
طول جزو معلوم کرنے کا طریقہ بے حد دلچسپ ہے۔ پہلے حبش شکل 18

شکل 18

کی مدد سے l کی قیمت معلوم کرتا ہے۔ پھر اس کو اختلاف منظر کی جدول میں بطور ثبوت لاتا ہے۔ اس سے حاصل شدہ نتیجہ کو اس نے پہلے اختلاف منظر کا نام دیا ہے۔ اس میں اس نے l کو جمع کر کے جدول میں درج کیا۔ اس طرح جو حاصل جمع نکلا وہ اختلاف منظر ثانی ہوا۔ اسی طریقہ کار کو جاری رکھتے ہوئے وہ پانچویں اختلاف منظر تک لے گیا۔ یہ طولی جزو کا ایک چوتھائی تھا اور اس کو گھنٹوں میں بیان کیا گیا۔

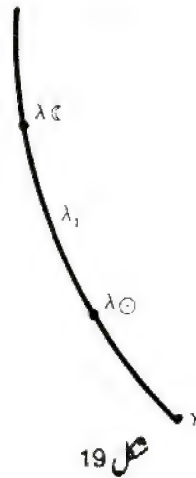
عرض بلد میں قمری اختلاف منظر کو معلوم کرنے کے لیے حبش نے A سے استدلال کیا اور متعلق تفاعل کی قیمت کو اس نے دوگنا کر دیا۔ (دیکھیے شکل 18) اس طرح حاصل ہونے والی قیمت عرض بلد کے قمری اختلاف منظر کی ہوئی۔

نظریۂ رویت ہلال:

حبش شاید پہلا ہئیت دان ہے جس نے رویت ہلال کے حسابات کو موضوع بنایا۔ قدیم اہل بابل اور یہود کی طرح مسلمان بھی اپنی مذہبی و غیر مذہبی تقویم کے لیے رویت ہلال کا اہتمام کرتے ہیں۔ اس ضرورت کے تحت مسلمان ہئیت دانوں کو یہ احساس رہا کہ رویت ہلال کا علم فلکیات کا ایک بنیادی مقصد ہے۔ حبش نے رویت ہلال کے لیے حسب ذیل طریقہ اختیار کیا۔ اس نے غروب آفتاب کے وقت میں بیس یا تیس منٹ کا اضافہ کر کے ہلال کی اوسط

$\log_{10} 3 = 0.4771$

پوزیشن حاصل کی کہ جب وہ قابل رویت ہوگا۔ اس کے بعد اس کو سورج اور سر اور چاند کی حقیقی پوزیشن درکار تھی جو قابل رویت وقت پر ہوگی۔ (دیکھیے شکل 19)۔

شکل 19

اس طرح $\lambda - \lambda \odot = \lambda_1,$

اس کو MAIMONIDES نے طولِ اول (FIRST ELONGATION) کا نام دیا ہے۔ سطحِ زمین سے مشاہدہ کرنے والے کو اختلاف منظر کے باعث چاند M ذرا نچلی پوزیشن میں M_1 پر نظر آئے گا:

$$\text{ہلال کا اختلاف منظر} \quad P_{am} = \frac{\text{کرۂ زمین کا قطر}}{\text{چاند اور مرکز زمین کے درمیان فاصلہ}}$$

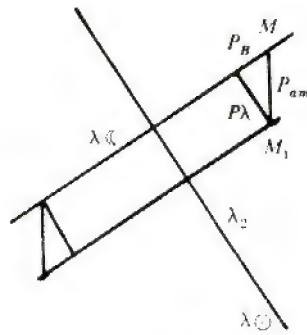
اس کے بعد شکل 20 کی روشنی میں عرض بلد کا اختلاف منظر P_β اور طول بلد کا اختلاف منظر P_λ حاصل کیا جا سکتا ہے۔ تب

$$\lambda_1 - P\lambda = \lambda_2,$$

اس کو MAIMONIDES طولِ ثانی کا نام دیتا ہے۔

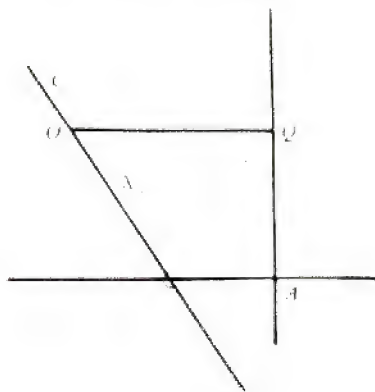
چاند کا حقیقی عرض بلد (MAIMONIDES کی زبان میں پہلا عرض بلد) چاند کی تغیر پذیر پوزیشن کے لحاظ سے عرض بلد کے اختلاف منظر میں یا تو جمع کیا جا سکتا ہے یا اس میں سے منہا کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح

$$M_\beta - P_\beta = M_{1\beta} \quad \text{(دوسرا عرض بلد)}$$

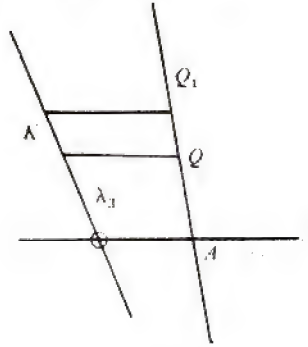
اس عرض بلد کی مدد سے چاند کی قوسِ یوم (DAY ARC) کا نصف معلوم کیا جاسکتا ہے اور پھر چاند کی مساوات یوم حاصل ہوتی ہے۔ یہ مساوات چاند کے طول بلد میں یا تو جمع

شکل 20

کی جاتی ہے یا اس میں سے منہا کی جاتی ہے۔ اس طرح طریقِ شمس پر نقطہ O حاصل ہوتا ہے جو چاند کے ساتھ بیک وقت غروب ہوتا ہے۔

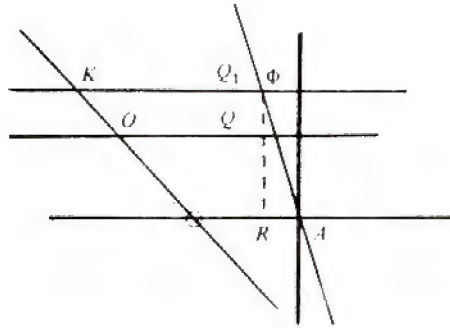
(دیکھیے شکل 21)۔ اس طرح نقطہ O کی پوزیشن حاصل ہوتی ہے۔

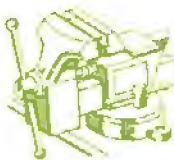
$$\lambda_2 - C = \lambda_3 O.$$

شکل 21

پھر خط استوا QA کی قوس جو طریق الشمس λ_3 کی قوس کے ساتھ مطابقت رکھتی ہے، حل کی جاتی ہے۔ (دیکھیے شکل 22) یہ حل وہ فرق ہے جو سورج اور چاند کے طلوع

کے اوقات میں ہے۔ وقت کے اس فرق کو اس اضافی وقت سے ضرب دی جاتی ہے جو چاند کے ایک گھنٹہ میں ہوتا ہے اور اس کو پندرہ کے عدد سے تقسیم کیا جاتا ہے۔ نتیجتاً مقدار k حاصل ہوتی ہے۔ اس کو چاند کے حقیقی طول بلد میں جمع کر دیا جاتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں

شکل 22

وہ فاصلہ جو چاند اس وقت میں طے کرتا ہے، اس کو جمع کر کے وہ فاصلہ نکالا جاتا ہے جو غروب کے وقت سورج اور چاند کے درمیان ہوتا ہے۔ اب شکل 23 کی رو سے

$$\angle Q_1AR = 90° - \Phi$$
$$\sin Q_1R = \cos\Phi \cdot \sin QA.$$

شکل 23

اگر QR کی مقدار 10 سے زیادہ ہوگی تو ہلال اسی روز دکھائی دے گا لیکن اگر یہ مقدار 10 سے کم ہوگی تو چاند نظر نہ آئے گا۔

ابن الندیم، جلد اول، 1871ء؛ حاجی خلیفہ، 2 جلد، استنبول 1941ء-1943ء؛ ابن القفطی، برلین 1903ء؛ سارٹن، جلد اول، ص545,550,565,567؛ زوتر، لائپتسک 1900ء؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد سوم، ص8-9؛ حبش الحاسب پر A.Sayili کا ترکی مقالہ، جو استنبول یونیورسٹی کی فیکلٹی برائے تاریخ و جغرافیہ کے مجلہ میں طبع ہوا (1955ء، ص133-151)؛

E.S. Kennedy: An Islamic Computer for Planetary Latitudes (in: JAOS 71, 1951, pp.12-21); idem.: Parallax Theory in Islamic Astronomy (in: Isis 47, 1956, pp.33-53); O.Neugebauer: The Transmission of Planetary Theories in Ancient and Medieval Astronomy (in:Scripta Mathematica 22,1956); idem.: Studies in Byzantine Astronomical Terminology (in: Transactions of the American Philosophical Society 50,1960)

الکندی

(۸۰۱ء — ۸۶۶ء)

الکندی نے اپنی تمام تر سائنسی تحریروں میں، کم و بیش کامیابی کے ساتھ قدیم سائنسی ورثے پر غور و فکر کرنے، ذخیرہ سائنس میں اضافہ کرنے اور تحقیق و تفتیش کو آگے بڑھانے کے لیے اس طریق کار سے فائدہ اٹھایا۔ ریاضیاتی رجحان کے ساتھ تجرباتی نقطہ نگاہ کی آمیزش کے نتیجے کے طور پر مظاہر کے روابط کے عددی رشتوں تک اس نے رسائی حاصل کی۔ یہی وجہ ھے کہ سائنسی فلسفیوں میں اس کے اثرات ماہرین طبیعیات کی نسبت زیادہ ظاہر ہوئے۔

ابویوسف یعقوب ابن اسحاق الصباح کی ولادت 801ء کے لگ بھگ ہوئی اور اُس نے 866ء میں بغداد میں وفات پائی۔ اُس کی وجہ شہرت فلسفہ اور سائنس ہے۔

قدیم ماہرینِ کتابیات اور الجاحظ جیسے مصنفین نے الکندی کی زندگی کے بارے میں بہت سے قصّے کہانیاں بیان کیے ہیں، لیکن مستند اور معتبر روایات بہت کم ملتی ہیں۔ یہاں تک کہ اُس کی ولادت اور وفات کے سنین بھی حتمی طور پر معلوم نہیں۔ مختلف شواہد کو یکجا کرنے کے بعد مصطفےٰ عبدالرازق متذکرہ بالا سنینِ ولادت و وفات کا تعین کرنے میں کامیاب ہو سکا۔

الکندی کا تعلق یمن کے ایک معزز اور محترم قبیلے کندہ سے تھا۔ اُس نے حصولِ علم کا آغاز عراق کے شہر کوفہ سے کیا اور تکمیل بغداد میں ہوئی۔ یہ دونوں شہر اُس عہد میں ثقافتی مراکز کا درجہ رکھتے تھے۔ بغداد ہی میں الکندی پر خلیفہ المامون کی نگاہِ التفات پڑی۔ خلیفہ نے اُسے اپنے دربار میں طلب کیا اور بغداد کے "دارالحکمتہ" میں اسے تعینات کر دیا۔ اُسے یونانی کتب کے تراجم کی اصلاح کا فریضہ سونپا گیا جو بالعموم غلطیوں سے پُر ہوتے تھے۔ المامون کے جانشین المعتصم نے الکندی کو اپنے بیٹے احمد کا اتالیق مقرر کیا، جس کے نام سے الکندی نے کئی فلسفیانہ مضامین تحریر کیے۔

المعتصم کی وفات کے بعد دربار کے ساتھ الکندی کے تعلقات میں سردمہری آ گئی اور الواثق کے عہدِ خلافت کے پورے عرصے میں یہ سردمہری برقرار رہی۔ بہتری کی صورت اُس وقت پیدا ہوئی جب الواثق کے بعد المتوکل نے کاروبارِ سلطنت سنبھالا۔ تاہم بہت جلد الکندی کو ذلّت کا سامنا کرنا پڑا۔ وہ ماہرینِ ریاضیات بنوموسیٰ اور منجم ابومعشر جیسے مخالفین کی سازشوں کا شکار ہو گیا۔ علاوہ ازیں معتزلہ کے ساتھ اُس کی ہمدردی نے بھی اُس کے لیے مشکلات پیدا کر دیں کیونکہ المتوکل معتزلہ کے سخت خلاف تھا اور وہ انہیں چُن چُن کر قتل کروا رہا تھا۔ اپنی زندگی کے آخری ایام میں الکندی زیادہ تر گوشہ نشین رہا۔

بعض ماہرین کتابیات نے الکندی کو "اولین عرب فلسفی" کے خطاب سے یاد کیا ہے۔ اُس نے بجری علوم کی ترویج و اشاعت میں بھرپور کردار ادا کیا۔ مزید یہ کہ اُس نے عربی کی فلسفیانہ اور بعض صورتوں میں سائنسی اصطلاحات کی حتمی تشکیل و توضیح میں اہم حصہ لیا۔ اُس کے ذہنی ارتقاء کا ایک خاص پہلو قابل توجہ ہے اور وہ یہ کہ کیا وہ یونانی زبان جانتا تھا؟ قدیم

سوانح نگار اور ماہرین کتابیات مثلاً ابن ابی اُصیبعہ اور ابن القفطی رقمطراز ہیں کہ الکندی نے یونانی فلسفیانہ اور سائنسی کتب کے تراجم کی مہم میں بڑا فعال کردار ادا کیا۔ تاہم اُس کی معاونت سے جن کتابوں کے تراجم شائع ہوئے ہیں، ان کے تنقیدی جائزے سے پتہ چلتا ہے کہ اُس کا کردار مترجم سے کم درجے کا تھا۔ ارسطو کی بعض کتابوں کے تراجم، جو حنین ابن اسحاق، ابو بشر متا، قسطا ابن لوقا، یحییٰ ابنِ عدی وغیرہ نے کیے اور اسی طرح اقلیدس، بطلیموس اور EUTOCIUS کی کتابوں کے تراجم کے ضمن میں الکندی نے یا تو پہلے سے ترجمہ شدہ عربی متن کی اصلاح کی یا اُسی پر تبصرہ کیا اور یا پھر اُس کا خلاصہ تحریر کیا۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ وہ یونانی زبان سے اس حد تک آشنا نہیں تھا کہ وہ از خود تراجم کر سکتا۔ البتہ وہ عربی میں تراجم کی اصلاح و ترمیم کا کام کر سکتا تھا۔ بالخصوص فلسفیانہ اصطلاحات کی تشکیل و تفہیم میں اُسے مقابلتاً زیادہ دسترس حاصل تھی۔

الکندی کی تقریباً پندرہ فلسفیانہ تصانیف محفوظ ہیں۔ اگرچہ ان کا اندازِ بیان عام طور پر پیچیدہ ہے، لیکن اس کے باوصف انہیں موضوعات کے لحاظ سے تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

الکندی کی کتاب "BOOK OF FIRST PHILOSOPHY" کے محض چار ابواب دستبردِ زمانہ سے محفوظ رہ گئے ہیں۔ اس کا آغاز فلسفے کے دفاع سے ہوتا ہے (خصوصاً اُس فلسفے کے دفاع سے جو یونانیوں کے زیراثر پروان چڑھا۔) بعد میں الکندی محسوسات اور معقولات کے اختلاف پر بحث کرتا ہے اور اس حوالے سے اپنے خیالات کا اظہار کرتا ہے کہ حصولِ علم کے طریقہ ہائے کار کیا ہیں۔ پھر ابدیت اور جسم سے متعلق سوالوں پر گفتگو کرتا ہے۔ آخری دو ابواب میں وحدت و کثرت کی جدلیات کو مکمل طور پر پیش کرتے ہوئے "الواحد الحق" یعنی ذاتِ حقیقی کے اثبات تک اظہار خیال کرتا ہے۔ اس متن کے ساتھ رسالۂ صداقت، رسالۂ اول اور کامل ہستی کو شامل کیا جاسکتا ہے جس میں تخلیق، سلسلۂ علل، عناصر خمسہ یعنی مادہ، صورت، مکاں، حرکت اور زماں جیسے مباحث درج ہیں۔

الکندی نے تین رسائل اس بات کو ثابت کرنے کے لیے لکھے کہ عالم نہ صرف یہ کہ مکاں میں بلکہ زماں میں بھی محدود ہے۔ (اس نکتے پر اُس نے یونانی فلسفیوں سے برملا اختلاف کا اظہار کیا)۔ یہ رسائل درج ذیل ہیں:

1۔ کتاب رسالۃ فی تناہی جرم العالم

2۔ کتاب رسالۃ فی انہ لایمکن ان یکون جرم العالم بلانہایۃ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

3- کتاب الفلسفۃ اللاولیٰ فیما دون الطبیعیات والتوحید

الکندی کی دو تحریریں کائنات کو اُس کی ساخت اور تعلیل کی نمایاں مشمولہ اقسام کے لحاظ سے بیان کرتی ہیں۔ مندرجہ ذیل پانچ رسالے رُوح اور عقل کے بارے میں لکھے گئے۔

1- کتاب رسالۃ فی ان النفس جوہر بسیط غیر داثر موثر فی الاجسام

2- کتاب رسالۃ ماہیۃ الانسان والعضوار ئیس منہ

3- کتاب رسالۃ فی خبر اجتماع الفلاسفۃ علی الرموز العشقیہ

4- کتاب رسالۃ فی ما للنفس ذکرہ وہی فی عالم العقل قبل کونہا فی العالم الحس

5- کتاب رسالۃ فی علت النوم والرویا وما یرمز بہ النفس

روح پر جو رسالہ افلاطون، ارسطو اور دیگر فلاسفہ سے متاثر ہو کر لکھا گیا وہ نہایت فلسفیانہ اور متصوفانہ پیرائے میں روح اور بدن کے تعلقات اور ان کی تقدیر کی وضاحت کرتا ہے۔ روح سے متعلق رسالہ روح کائنات کے بارے میں مختصر مگر موثر بحث پیش کرتا ہے۔ نیند اور خواب سے متعلق لکھا گیا رسالہ ان ہر دو مظاہر کی نفسیات اور عضویات بیان کرتا ہے۔ عقل پر رسالہ ارسطو کی عقلیات کی نوفلاطونی تشریح پر مبنی ہے۔ اُداسی دُور کرنے کے طریقے پر رسالہ اس بات کی سفارش کرتا ہے کہ مریض کو محض عالمِ عقل سے رابطہ اُستوار کرنے کی کوشش کرنی چاہیے۔ اس میں الکندی نے اس نظریے کا اظہار کیا ہے کہ اُداسی کو عقلی جدلیات اور ایسے کردار کی معرفت دُور کیا جا سکتا ہے جس میں توکل، تدبّر اور اُداسی کے حالات سے بچنے کی سبیل موجود ہو۔ یہ ایک ایسی نصیحت ہے جو قدیم علمائے اخلاق کے تتبع کے عین مطابق ہے۔

اس رسالے کے علاوہ تقریباً ایک سو آراء اور اخلاق سے متعلق مقولے ابو سلیمان السجستانی کی "منتخب صوان الحکمۃ" میں الکندی سے منسوب کیے گئے ہیں۔ ارسطو کی کتب کی تعداد پر رسالہ، اور "تحصیل فلسفہ کے لیے کس چیز کی ضرورت ہے"؟ پر کتاب بنیادی طور پر ارسطو کی تحریروں کی فہرست، اندازِ مطالعہ اور آیات قرآنی کی تفسیر پر مشتمل ہیں۔ اشیاء کی تعریف اور توضیح پر رسالہ دقیق مسائل پیش کرتا ہے کیونکہ اس میں تقریباً ایک سو ایسی تعریفیں ہیں جو الکندی کے باقی معروف رسائل سے مطابقت نہیں رکھتیں۔

مذکورہ بالا کتب ماہرینِ کتابیات کی بیان کردہ فہرست کے محض ایک حصے پر مبنی ہیں۔ چنانچہ الکندی کے فکر کی مکمل اور متوازن تصویر پیش نہیں کی جا سکتی۔ نیز اس کی تحریریں، جو بہت زیادہ طویل نہیں ہیں، اُن مفصل دلائل پر مشتمل ہیں جن میں لاتعداد

تصورات سے کام لیا گیا ہے۔ لہذا اُن سب کی تلخیص ناممکن ہے۔ تاہم معروف تصانیف کے چیدہ چیدہ موضوعات کی نشاندہی کی جا سکتی ہے۔

فلسفۂ اولیٰ کا پہلا جز اور ارسطو کی کتب پر رسالہ دونوں مل کر الکندی کے منصوبے کی حدبندی کرتے ہیں۔ اول الذکر تصنیف، جو خلیفہ المعتصم کے نام معنون کی گئی ہے، بیان کرتی ہے کہ علم محققین کی صدیوں پر پھیلی ہوئی کاوشوں پر اُستوار ہوتا ہے، اور اپنے مآخذ کا لحاظ کیے بغیر صداقت کا برملا اعلان کرتا ہے۔ یہ حصہ، جو بظاہر ارسطو سے متاثر ہو کر تحریر کیا گیا ہے، ارسطو کی مابعدالطبیعیات میں سے اقتباسات کا حامل ہے۔ یہ رسالہ ارسطو کی مابعدالطبیعیات کی زیادہ ترجمانی کرتا ہے۔ البتہ اس امر کی بطورِ خاص وضاحت کرتا ہے کہ ریاضیاتی علوم کو دیگر علوم سے اکتساب کی تیاری کی خاطر زیرِ مطالعہ لایا جاتا ہے۔ یہاں ہم دو ایسے خصائص پاتے ہیں جو الکندی کے فکر اور اس کے کام کا طرۂ امتیاز قرار دیئے جا سکتے ہیں۔ ریاضی دان کی حیثیت سے وہ بسااوقات طویل اور بیّن دلائل پیش کرتا ہے جس طرح عموماً جیومیٹری میں ہوتے ہیں اور ایک فلسفی کے طور پر وہ یونانی مآخذ سے خوب استفادہ کرتا ہے۔

افلاطون اور ارسطو کے علاوہ الکندی شاذ ہی کسی اور یونانی فلسفی کا حوالہ دیتا ہے۔ اول الذکر سے براہِ راست نہیں بلکہ فلاطونی روایت سے متاثر دکھائی دیتا ہے۔ بہرکیف وہ ارسطو سے نسبتاً زیادہ مستفید ہوتا نظر آتا ہے۔ بالخصوص فلسفے کے بنیادی تصورات یعنی وقوع اور امکان، مادہ اور صُورت، جوہر اور خواص، علل اربعہ، انواعِ حرکت کے تصورات کے ضمن میں NOETICS کے اساسی اُصولوں اور ارسطو کے نظریۂ وجود سے بے حد متاثر ہے۔ تاہم جزئیات کے بغور مطالعے سے دیگر اثرات کا بھی پتہ چلتا ہے۔ ان میں سے PORPHYRY جسے چھٹی صدی کا اسکندریہ کا معروف مکتب فکر قرار دیا جا سکتا ہے، (جیسا کہ JOHN PHILOPONUS اسکندریہ کے ڈیوڈ کی کتب سے منکشف ہوتا ہے) پروکلس (PROCLUS)، STOICS اور غالباً CORPUS HERMETICUM خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ ان مآخذ سے الکندی نے حرکیات، مابعدالطبیعیات اور اخلاقیات میں بعض تصورات اور موضوعات اخذ کیے ہیں۔ مثال کے طور پر عقول کے باہمی تعلقات، عالمِ محسوسات اور عالمِ معقولات کے امتیازی خصائص، کثرت کا وحدت سے رشتہ اور روح کی نجات وغیرہ وغیرہ۔

الکندی نے ان مختلف اجزاء کو مربوط اور منظم کر کے خود اپنی ایجاد کردہ جامع ترکیبی شکل میں پیش کیا۔ ارسطو سے اختلاف کرتے ہوئے اُس نے یہ موقف پیش کیا کہ عالم

$\log_{10} 3 = 0.4771$

لامتناہی زماں نہیں رکھتا۔ کثرت و وحدت پر اُس کی سوچ نے اُسے ایک ایسی واحد حقیقی ہستی کا سُراغ دیا، جو ہر شے کے وجود کی علت ہے اور اس اعتبار سے اُس کی خالق ہے۔ احدیت کو کبھی بھی عام اشیاء کی طرح احاطۂ تصور میں نہیں لایا جاسکتا۔ الکندی نہایت واضح انداز میں اس امکان کی نفی کرتا ہے کہ اس ضمن میں یونانیوں کے تصورات کا اطلاق اس ہستی پر کیا جاسکتا ہے۔ جیسے حدود قابل الحمل، مقولات، روح، عقل وغیرہ کیونکہ وہ ہستی اُن صفات سے ماوراء ہے جو عام طور پر کفار اُس سے منسوب کرتے ہیں۔ (وہ ذات ملحدوں کی بیان کردہ صفات سے ارفع اور اعلیٰ ہے) عظیم زندہ مخلوق یعنی خارجی جسم (فلکِ اول) خدا کی اطاعت کرتا ہے۔ اس کے برعکس فلاسفہ کی تعلیمات وہی ہیں جو پیغمبروں کی ہیں۔ واحد اختلاف یہ ہے کہ موٴخرالذکر حضرات تمام باتوں پر فی الفور، مجمل الفاظ میں اور توفیقِ خداوندی کی وجہ سے ایمان لاتے ہیں جبکہ اول الذکر لوگ بڑی جدوجہد اور کاوش کے بعد یہاں تک رسائی حاصل کرتے ہیں۔ اور پھر طویل رسائل و کتب میں بیان کرتے ہیں۔

سطورِ بالا میں جو کچھ کہا گیا ہے اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ الکندی نے ایک ایسا ذہنی سانچہ مرتب کیا جو بعد میں آنے والے فلسفیوں کے ہاں بحیثیت مجموعی امتیازی وصف بن کر برقرار رہا۔ یہ سانچہ یونانی مفکرین بالخصوص نوفلاطونیت اور اسلام کے باہمی ربط و اتحاد کی بدولت معرضِ وجود میں آیا۔ (معتزلہ کے علم الکلام سے حاصل شدہ افکار سے اُس نے بہت زیادہ استفادہ کیا)۔ اس لائحۂ عمل میں پیغمبر اور فلاسفہ دونوں تطہیر اور نجات کے نظریے کی تعلیم دیتے دکھائی دیتے ہیں۔ اس نظریے پر عمل پیرا ہو کر روح، جو نورِ خداوندی سے صادر ہوتی ہے، خواہش پر قابو پالیتی ہے اور مختلف درجات میں سے گزرتے ہوئے عالم عقل تک صعود کرتی ہے۔ فلسفۂ اولیٰ میں فلسفیانہ منشور اللہ تعالیٰ سے استمداد پر منتج ہوتا ہے۔ الکندی کے انتخاب الفاظ کے بغور مشاہدے سے یہ بات عیاں ہوتی ہے کہ اُس نے اُن اصطلاحات کو ترجیح دی جو مذہب اور فلسفے دونوں میں استعمال ہوتی ہیں۔

الکندی یونانی کتب کا عربی میں ترجمہ کرنے والوں کی نسل اول کا ہمعصر تھا جن میں اُسطات، ابن البطریق اور عبدالمسیح ابن ناعمہ شامل ہیں، جنھوں نے بالترتیب ارسطو کی مابعدالطبیعیات، DE CAELO اور نام نہاد "ارسطو کی دینیات" کا ترجمہ کیا۔ (الکندی یہ ترجمہ اُس سے منسوب نہیں کرتا)۔ اُس کے ذخیرۂ الفاظ میں بہت سی ایسی اصطلاحات موجود ہیں، جو مستعمل رہی ہیں۔ اور ایسی بھی ہیں جو باقی نہیں رہیں۔ اس لحاظ سے مادے کے لیے اُس نے

ہیولیٰ یا مادہ طین اور عنصر کی اصطلاحیں استعمال کیں۔ اور بہت سے صفحات میں اُس نے یونانی الفاظ کے ترجمے کے طور پر نقص اور ضر کے الفاظ دہرائے۔ الکندی لفظوں کے مشتقات سے بہت لطف اندوز ہوتا تھا۔ مثال کے طور پر اسمِ ضمیر "ھُوَ" سے شروع کرتے ہوئے وہ بالعموم ہستی کی ابتدائی صورت مُراد لیتا ہے۔ اُس نے اصطلاحات کا ایک سلسلہ تشکیل دیا جس میں اسے مختلف مراحل اور تخلیقی وجودیات کے عناصر کے بیان میں سہولت میسر آسکے۔ ہویت، ہوی، مستہوی، مسہویت وغیرہ۔

دیگر موضوعات کی طرح اس موضوع کا مخترع الکندی ہے، لیکن بعد میں آنے والے فلسفیوں نے اُس کی پیش کردہ اصطلاحات کے بجائے نئی اصطلاحات رائج کیں۔ لہذا اُسے بنیادی طور پر ایک سائنسدان کی حیثیت سے پہچانا جاتا ہے۔ اسی لیے اُس کا نام ابن خلدون کے "مقدمہ" میں درج شدہ فلسفیوں کی فہرست میں شامل نہیں ہے۔ اس کتاب کے جن چند صفحات میں اُس کا تذکرہ موجود ہے، وہ سائنسی سوالات سے متعلق ہیں۔ یہ درست ہے کہ بعض اوقات عرب فلاسفہ الکندی کا حوالہ بطور ایک فلسفی کے بھی دیتے ہیں۔ مثلاً ابن مسکویہ کی کتاب "تہذیب الاخلاق" اور ابوالحسن العامری کی "کتاب السعادۃ والاسعاد" میں بعض جگہوں پر اُسے فلسفی کے طور پر پیش کیا گیا ہے۔ عیسائی یحییٰ ابن عدی نے الکندی کے رد میں ایک رسالہ تحریر کیا اور السجستانی نے اپنی تصنیف "صوان الحکمۃ" میں اُس کے بارے میں قدرے طویل مباحث پیش کیے ہیں۔ الکندی سے منسوب بہت سی تعریفیں التوحیدی کی "مقابسات" میں ملتی ہیں۔ الکندی کے رد میں ایک کتاب ابن حزم سے بھی منسوب کی جاتی ہے۔ اس میں بھی کچھ حوالے ملتے ہیں۔ ابن الندیم، ابن جلجل اور ابن القفطی جیسے ماہرینِ کتابیات الکندی کے فلسفیانہ علم کی بہت تعریف کرتے ہیں، لیکن یہ تمام منتشر شواہد اُس حقیقی سرمائے کی ہمسری نہیں کرسکتے جو ایک مکتبِ فکر کی تشکیل کے نتیجے کے طور پر رونما ہوسکتا تھا۔ مگر معلوم یہ ہوتا ہے کہ الکندی نے یہ کام نہیں کیا حالانکہ اُس کے براہِ راست شاگردوں میں احمد ابن الطیب السرخسی شامل تھا۔

ان تمام اُمور کو زیرِ غور لاتے ہوئے یہی بات لاطینی مغرب میں الکندی کے اثر کے ضمن میں بھی کہی جاسکتی ہے۔ بارہویں صدی عیسوی میں اُس کے بعض رسائل کا ترجمہ کیا گیا۔ البرٹس میگنس (ALBERTUS MAGNUS) نے اُس کا حوالہ دیا ہے۔ کچھ دوسرے مصنفین نے اُس کی نشاندہی کی۔ روم کے گیلس (GILES) نے اپنی کتاب میں ایک باب

$\log_{10} 3 = 0.4771$

الکندی کے متعلق تحریر کیا۔ (اُن غلطیوں کی اکثریت جن کی خاطر گیلس نے اُس سے رجوع کیا علمِ نجوم کے متعلق تھیں یا پھر نظامِ عالم سے تعلق رکھتی تھیں) لیکن اس کا موازنہ لاطینی ازمنۂ وسطیٰ میں ابن سینا، الغزالی، ابن رُشد، فارابی اور ابن باجہ کے افکار سے بھرپور انداز میں نہیں کیا جاسکتا۔

علم کی موجودہ صورتحال کے پیش نظر یہ امر ناممکن نہیں تو مشکل ضرور ہے کہ الکندی کی سائنسی تصنیفات کی ایک مکمل اور منظم فہرست پیش کی جاسکے۔ یہ ریاضی، جیومیٹری، فلکیات، موسیقی، طب، علم الادویہ اور دیگر شعبوں پر مبنی ہے۔ قدیم اور جدید سوانح نگاروں کے بیان کردہ عنوانات میں بعض ایسے ہیں جو ابھی تک دریافت نہیں ہوسکے۔ اور بعض تاحال تنقیدی نسخوں کی صورت میں شائع نہیں ہوسکے۔ چند مختصر رسائل کو چھوڑ کر الکندی کی سائنسی خدمات کا اُس کی فلسفیانہ کارگذاریوں کی مانند اعتراف نہیں کیا جاسکا۔ اُس کے فلسفیانہ اور سائنسی خیالات کے اظہار میں بہت دشواری پیش آتی ہے۔ سائنسی تفتیش کو فلسفیانہ تفکر کی اساس پر اُستوار کرنے کی روایت کو اُس نے بعد میں آنے والے فلاسفہ فارابی، ابن سینا اور ابن رُشد کی نسبت زیادہ نبھایا۔ چنانچہ اُس کے کام کی حدود اور دائرے کا صحیح جائزہ لینے کے لیے مزید تحقیق کا انتظار کرنا پڑے گا۔

الکندی کی سائنسی تحریروں میں دو اقسام کی مستقل احتیاط کا سُراغ لگایا جاسکتا ہے۔ پہلی ایک مفسر کی احتیاط ہے، جو یونانی سائنسی مواد کو منتقل کرنے والا ہے اور جس کا منتہائے مقصود اپنے قاری کو مطالعہ فلسفہ کے لیے تیار کرنا ہے۔ دوسری احتیاط تکمیل اور موروثی سائنسی علم کی حتی الامکان ترسیل کی احتیاط ہے۔ اگرچہ دونوں قسموں کی احتیاط جُدا جُدا ہے لیکن بالعموم یکجا دکھائی دیتی ہے۔ "کتاب فی الصناعتہ العظمیٰ" پہلی قسم کی احتیاط کی جانب اشارہ کرتی ہے۔ جبکہ قدیم بصریات سے متعلق کتاب، جو ابتدائی طور پر اقلیدس کی ہے، قدیم علم میں اضافے سے تعلق رکھتی ہے۔ چنانچہ اگر اس دوسرے متن کو نظرانداز کر دیا جائے اور توجہ کو محض اتالیقی مقاصد تک محدود کرلیا جائے (جس غلطی کا اعادہ عموماً مورخین کرتے ہیں) تو ایسی کتب کے مصنفین کو یونانی سیاق و سباق سے متاثر ہوکر تفسیر کرنے والوں سے بالاتر درجہ نہیں دیا جاسکتا۔ اس معاملے میں الکندی کے اصل منشا کو اُس کے اپنے الفاظ سے بہتر الفاظ میں بیان نہیں کیا جاسکتا۔ وہ لکھتا ہے "یہ امر موجبِ خیر ہے کہ ہم اس کتاب میں سعی کرتے ہیں جیسا کہ دوسرے مضامین میں ہم اسی سعی کے عادی ہیں کہ ہم قدیم ماہرین کی کہی ہوئی باتوں کو یاد

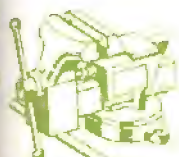
کریں۔ یہی طرزِ عمل آسان ترین اور مختصر ہے کہ اُن کی پیروی کی جائے اور اُن میدانوں میں آگے بڑھنے کی کوشش کی جائے جن میں انھوں نے سب کچھ بیان نہیں کیا۔ عربوں کی روزمرہ زبان اور وقت کے رسم و رواج کے مطابق اُس حد تک سعی کی جائے جہاں تک ہماری طاقت ہو"۔

یہ وہ منصوبہ تھا جو الکندی اپنی سائنسی تصنیفات میں پایۂ تکمیل تک پہنچانا چاہتا تھا۔ ایک ریاضی دان کی حیثیت سے اُس کے بارے میں کچھ نہیں کہا جاسکتا۔ اس لیے کہ اس ضمن میں اُس کی تصنیفات ہم تک نہیں پہنچیں لیکن یہ کہا جاسکتا ہے کہ اپنے اس مشن کی تکمیل کی خاطر اُس نے بصریات، علم الادویہ اور موسیقی میں بہت زیادہ کام کیا۔ اس بات کی تصدیق بصریات پر لکھی گئی دو اہم تصنیفات سے ہوتی ہے۔ اگرچہ اپنے مقصد کے حصول میں وہ قدما کے کام پر ناقدانہ نگاہ ڈالتا ہے تاہم بصریات میں ابن الہیثم سے پہلے کے خیالات کے ساتھ وابستہ دکھائی دیتا ہے۔ ایک روایت پرست کے طور پر اپنے موضوع سے نبرد آزما ہوتے ہوئے وہ تجربہ کرنے والا کم اور جیومیٹری دان زیادہ نظر آتا ہے۔ وہ روشنی اور نظر میں امتیاز نہیں کرتا۔ مطلب یہ کہ اُس کے خیال کے مطابق دیکھنے سے مُراد روشن کرنا ہے۔ چنانچہ اُس کی تنقید رُوبہ اصلاح نہیں بلکہ جیومیٹری کے ماہرین خصوصاً اقلیدس کے نظریات میں اضافے پر مبنی ہے۔ بصریات میں اُسی کی کتب کا مطالعہ عرب ماہرینِ طبیعیات اور روجر بیکن، جان PECHAM اور غالباً ROBERT GROSSETESTE سب نے کیا۔

اپنی ایک تصنیف میں الکندی نے اقلیدس کے مفروضات کو ثابت کرنے کی کوشش کی بلکہ آگے بڑھاتے ہوئے اُس نے نئی سوچ فراہم کرنے کی سعی کی۔ اقلیدس کے بعض تصورات کو اُسی نے مسترد کیا۔ اُس نے کہا کہ شعاعیں جیومیٹری کے خطوط کی طرح نہیں بلکہ تین ابعاد پر مبنی ہوتی ہیں۔ اس لحاظ سے اُس نے ابن الہیثم کے لیے راستہ ہموار کیا۔

الکندی کے ہاں قدیم معلومات میں اضافہ کرنے کی شدید خواہش کا اظہار ایک اور شعبے میں بھی ہوتا ہے۔ اور وہ ہے ادویہ سازی کا شعبہ۔ طبی نسخہ جات کی تالیف کے علاوہ اُس نے ایک کتاب بھی تحریر کی جس کا بعد میں لاطینی زبان میں ترجمہ ہوا۔ اس کتاب میں اُس نے اس نوعیت کے نظریات پیش کیے جو آگے چل کر بے شمار انکشافات کا باعث بنے۔

قدیم مصنفین کی مانند الکندی نے اس نقطۂ نظر کی حمایت کی کہ پرانے نظریۂ طب کے مطابق چار کیفیات (گرم، سرد، خشک اور تر) کمیت کے چار درجات ہیں۔ ہر درجے کی

$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

پیمان مریض میں رونما ہونے والے اثرات کے مشاہدے سے ہو سکتی ہے اور ان درجات کو حسی اکائیوں کے ایک ایسے پیمانے پر منظم کیا جا سکتا ہے جس میں خفیف سے خفیف اختلاف سے لے کر جسم کی موت تک کے تمام تغیرات کو زیرِ مشاہدہ لایا جا سکتا ہے۔ قدما کے خیالات سے استفادہ کرتے ہوئے الکندی اُن کے کام کو پایۂ تکمیل تک پہنچانے کی سعی کرتا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ مرکب ادویہ کی تیاری کے سلسلے میں قدما نے کوشش نہیں کی۔ انھوں نے یہ نہیں بتایا کہ کون سی دوائی کون سے درجہ حرارت یا برودت یا خشکی یا تری پر برقرار رہتی ہے۔ اس نوعیت کا علم سادہ ادویات کی نسبت مرکب ادویات میں اور بھی زیادہ مفید ہو جاتا ہے۔ اُس نے نظریہ پیش کیا جس کی رُو سے وہ مریض پر دوائی کے اثرات کے جائزے کی اساس پر دوائی کے اجزاء اور مشتملات کا ایک میزانیہ تیار کرتا ہے۔ الکندی کا بنیادی نظریہ یہ ہے کہ مرکب ادویات کے خواص لازمی طور پر اُن کی مشتملات کے خواص کے تغیر کی وجہ سے بڑھتے یا گھٹتے رہتے ہیں اور یہ کہ ان کے خواص کو ان کے مشتملات میں سے یوں کسی ایک کے برابر نہیں لایا جا سکتا جس سے دوسرے خواص کی نفی ہوتی ہو۔ اس نظریے کی تصدیق جوہری اُصول سے کی جا سکتی ہے جس کے تحت الکندی ایک آلے کی مدد سے خفیف ترین جز کو پیش کرتا ہے جو بہت چھوٹا ہونے کی وجہ سے ناقابلِ تقسیم ہوتا ہے۔ اس میں جس قدر برودت ہو اُسی قدر حرارت ہونی چاہیے کیونکہ مجموعی لحاظ سے ایک ہیولیٰ انھی اجزاء پر مبنی ہوتا ہے۔

سابقہ علوم کے دائرے میں وسعت پیدا کرنے کی اس کوشش میں الکندی نے کیفیت کو کمیت میں تحویل کرنے کے مسئلے کی جانب پیش قدمی کی۔ یہ اُس وقت ہوا جب اُس نے مرکب ادویات کی شدت کے درجات کو اُن قوتوں کے کیفیاتی تغیرات کے ساتھ منظم انداز میں منسلک کیا، جن کی وجہ سے انھوں نے جنم لیا۔ چونکہ دوائی میں کیفیات علیحدہ رہتی ہیں لہٰذا مختلف حصے مختلف اثرات پیدا کرتے ہیں اور چونکہ دوائی کی شدت کے درجے کا تعین کیفیات کے تناسب سے ہوتا ہے، لہٰذا الکندی کے لیے یہ ثابت کرنا ممکن ہو گیا کہ وہ اجزاء اور اثرات کے مابین ریاضیاتی رشتے قائم کر سکے۔ وہ کہتا ہے کہ اجزاء کی حرارت کا برودت سے 1:2 کا تناسب پہلے درجے کی حرارت پیدا کرتا ہے۔ 1:4 کا تناسب دوسرے درجے کی حرارت پیدا کرتا ہے۔ 1:8 کا تیسرے درجے کی اور 1:16 چوتھے درجے کی حرارت کا باعث ہے۔

ازمنۂ وسطیٰ میں اس نظریے کے اثرات علمائے طب کی نسبت ماہرینِ طبیعیات پر بہت زیادہ دکھائی دیتے ہیں۔ ابوالقاسم الزہراوی جیسے اطباء نے الکندی کے افکار سے استفادہ کیا لیکن اُس کی تصنیفات ایسے ماہرینِ طبیعیات کے لیے بہت دُشوار تھیں جو ریاضی میں مہارت نہیں رکھتے تھے۔ (اس رائے کا اظہار روجر بیکن نے کیا) البتہ سائنس دانوں کے لیے یہ صورتحال مختلف تھی۔

قدیم سائنس کی ترقی کے لیے الکندی کے عزم کا اظہار اُن چار معروف کتب سے بھی ہوتا ہے، جو اُس نے موسیقی پر تحریر کیں۔ اگرچہ اُس نے زیروبم کا تصور یونانیوں سے مستعار لیا، تاہم اُس نے لے کے تعین کے لیے حروف ابجد کا استعمال کیا۔ یہ طریقہ کار اُس کے ایک سو برس بعد یورپ میں استعمال کیا گیا۔ موسیقی پر الکندی کے رسائل جو عربی زبان میں موسیقی پر لکھے گئے، اولین رسائل گردانے جا سکتے ہیں اور وہ الفارابی کی راہ ہموار کرنے میں بہت حد تک ممدومعاون ثابت ہوئے ہیں۔

الکندی نے علم کے دیگر شعبوں کو نظرانداز نہیں کیا۔ اُس نے بصریات کا مطالعہ طبیعیاتی اور فلسفیانہ طریق کار کے تحت کیا۔ خاص طور پر رنگ کے نظریے کے سلسلے میں اُس نے یہ طریقہ استعمال کیا۔ اسی طرح ارضیات، فلکیات اور نجوم میں تحقیقات کیں۔ نجوم کو اُس نے سائنس کا درجہ دیا۔ اپنی تحقیق و تدقیق میں وہ مزید آگے بڑھا اور ایسے علوم کا مطالعہ کیا جو ٹیکنالوجی پر مبنی تھے۔ مثلاً گھڑی سازی، آلہ جات برائے فلکیات، یہاں تک کہ تلوار سازی تک میں اُس نے مہارت پیدا کی۔

اپنی تمام تر سائنسی تحریروں میں، کم و بیش کامیابی کے ساتھ الکندی نے قدیم سائنسی ورثے پر غوروفکر کرنے، ذخیرہ سائنس میں اضافہ کرنے اور تحقیق و تفتیش کو آگے بڑھانے کے لیے اس طریق کار سے فائدہ اٹھایا۔ ریاضیاتی رجحان کے ساتھ تجرباتی نقطۂ نگاہ کی آمیزش کے نتیجے کے طور پر مظاہر کے روابط کے عددی رشتوں تک اُس نے رسائی حاصل کی۔ یہی وجہ ہے کہ سائنسی فلسفیوں میں اُس کے اثرات ماہرینِ طبیعیات کی نسبت زیادہ ظاہر ہوئے۔

مزید مطالعے کے لیے

رسائل الکندی الفلسفیہ۔ بتحقیق عبدالہادی ابو رضا، 2 جلد، قاہرہ، 1950ء-1953ء

مؤلفات الکندی الموسیقیہ، بتحقیق زکی یوسف، بغداد 1962ء

آر۔جے۔ میکارتھی؛ التصانیف المنسوبۃ الی فیلسوف العرب، بغداد 1963ء؛

N. Rescher: Al-Kindi. An annotated Bibliography;

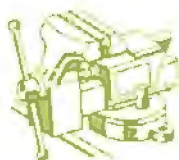
انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد پنجم، بذیل مادہ؛

M. Levey: The Medical Formulary or Aqrabadhin of al-Kindi, Madison. Wis.. 1966; G.N. Atiyeh: Al-Kindi: The Philosopher of the Arabs. Rawalpindi 1966; A. Cortabarria Beitia: A partir de quelles sources étudier al-Kindi. (in. MIDEO 10. 1970, pp.83-108). J. Jolivet: L'intellect selon Kindi. Leiden 1971; David C. Lindberg: Al-Kindi's Critique of Euclid's Therory of Vision (in: Isis 62, 1971, pp. 469-489); M. T. d'Alverny and F. Hurdy: Al-Kindi, "De radiis" (in: Archives d'histoire doctrinale et littéraire du moyen-âge 41, 1974. pp. 139-260); Alfred L. Ivry: Al-Kindi's Metaphysics, Albany 1974; Michael R. McVaugh: Arnaldi de Villanova Opera medica Omnia, II, Aphorismi de Gradibus, Granada-Barcelona 1975, esp. chs. 3 and 6, and app. 1

بسم الله الرحمن الرحيم
الله و كبر كبيرا و ا
لحمد لله كثيرا وسبحن ا
لله بكره واصيلا وليلا
طويلا يا اللهم رب
جبريل و ميكل و اسرفيل
اغفر لثابت بن يزيد
الاشعرى ما تقدم من
ذنبه و ما تاخر و لمن قال
امين امين رب العلمين

وكتب هذا الكتب
سنة اربع و
سبعين

74 ھ / 693ء کی ایک عربی تحریر کا نمونہ

ابو معشر البلخي
(٧٨٧م — ٨٨٦م)

log10 3 = 0·4771

ابو معشر کی شہرت بطور ماہرِ نجوم اپنے معاصرین میں اور بعد کے دور میں بھی بے حد زیادہ تھی۔ اس نے ایک ہندوستانی شاہزادے (شائد راشٹر کوٹ) کا زانچہ بنایا جو 11 جنوری 826ء کو پیدا ہوا تھا۔ اس نے خلیفہ کے اقتدار کے خلاف بعض باغیوں کو مشورے دیے اور 880ء —883ء میں بصرہ میں زنجیوں کے خلاف محاذ آرائی میں وہ خلیفہ الموفق کے ہمراہ رہا۔ ابن القفطی کے مطابق اسلامی دنیا کے ماہرینِ نجوم کی طرح "اثرات کواکب کے ضمن میں وہ مسلمانوں کا استاد تھا"۔

جعفر بن محمد ابو معشر البلخی کو انگریزی میں ALBUMASAR کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ وہ 10 اگست 787ء کو بلخ میں یا اس کے نواح میں پیدا ہوا اور خاصی طویل عمر گزار کر عراق کے ایک شہر الواسط میں 9 مارچ 886ء کو انتقال کر گیا۔ اُس کی شہرت ایک ماہرِ نجوم کی حیثیت سے ہے۔ ابو معشر البلخی کی جائے ولادت یعنی بلخ ایک قدیم شہر تھا اور یہ وسط ایشیا کا ایسا شہر تھا جہاں یونانی تمدن کے آثار پائے جاتے تھے۔ ساسانیوں کے دور میں اسی جگہ اہلِ ایران کے ہندوستانیوں، چینیوں، تورانیوں اور شامیوں سے سماجی تعلقات استوار ہوئے۔ حضرت عثمانؓ کے زمانۂ خلافت (644ء/656ء) میں حضرت احنف بن قیسؓ نے اس شہر کو فتح کیا۔ اس وقت یہاں کی آبادی میں زردشتیوں کے علاوہ ہندو، یہودی، بدھ، نسطوری، عیسائی اور مانوی مذاہب کے پیروکار شامل تھے۔ آٹھویں صدی عیسوی کے وسط میں سلطنت عباسیہ کے بہت سے فوجی افسر اور دانشور اس علاقے سے تعلق رکھتے تھے۔ یہ اربابِ علم و دانش سیاسی طور پر ایرانیت اور مذہبی لحاظ سے شیعیت سے زیادہ دلچسپی رکھتے تھے، لیکن ان مذہبی رجحانات کے باوجود عباسیوں نے بغداد میں کتاب خانوں اور دارالتراجم کے قیام میں ان کے علم و دانش سے بھرپور استفادہ کیا اور انہیں یہ موقع فراہم کیا کہ وہ اپنے علوم کو عربی میں منتقل کر سکیں۔ یوں وہ اپنی علمی وراثت کو مسلمانوں کی روایت کا حصہ بنانے میں کامیاب ہو گئے۔

ابو معشر بھی اہل خراسان کے ان دانشوروں میں سے تھا۔ وہ اپنے ہاں کی عقل و دانش کی برتری کا قائل تھا اور اسکا اظہار اُس نے اپنی کتابوں ("کتاب اختلاف الزیجات" اور "کتاب الالوف") میں بڑے پرزور انداز میں کیا ہے۔ ساسانیوں کی سائنسی تحقیقات کا اُسے براہ راست علم نہیں تھا، بلکہ اس سلسلے میں اُس کی معلومات کا انحصار صرف تراجم پر تھا۔ اُس نے اپنی علمی اور تہذیبی روایات سے جو کچھ حاصل کیا وہ واضح نہیں ہے۔ اُس نے بڑی مہارت اور چابکدستی سے اپنے موروثی علم میں ان فکری رجحانات کی آمیزش کی جو ان دنوں بغداد کے علمی حلقوں میں رائج تھے۔ یوں وہ اس نظریہ کا داعی بن گیا کہ تمام مختلف قوی نظامہائے فکر کی اصل ایک ہی ہے۔ یہ نظریہ ایک طرح فکری تاریخ میں نو افلاطونی نظریۂ تجلی (EMANATION) کے مشابہ ہے، جس کو اُس نے فلسفہ کی رو سے حرانی لبادے میں قبول

کر لیا۔ ابومعشر کا یہ نظریہ ایک اور بڑے ہی عجیب اور متناقض نظریہ اصطفائیت (ECLECTICISM) کو بھی جواز فراہم کرتا تھا۔ ابومعشر ایک ماہر نجوم تھا اور یہی وجہ ہے کہ اپنے نظریات کی وجہ سے کسی باز پرس یا گرفت سے محفوظ رہا۔ البتہ ایک بار اُسے خلیفہ المستعین کے دورِ خلافت (862ء/866ء) میں کوڑے لگائے گئے۔ لیکن اس کی وجہ اس کے مخصوص افکار نہیں تھے بلکہ علم نجوم میں اُس کی گہری وابستگی تھی۔

ابومعشر نے اپنی عملی زندگی کا آغاز بغداد میں خلیفہ المامون کے دورِ خلافت (813ء-833ء) کے شروع میں بطور محدث کیا۔ احادیث کے مطالعہ ہی کے ضمن میں اس نے قبل از اسلام عربی تقویم اور خلفائے راشدین کا بغور مطالعہ کیا۔ تقریباً 825ء میں ابومعشر کی زندگی میں ایک ایسا واقعہ رونما ہوا جس نے اس کی علمی سرگرمیوں کا رخ تبدیل کر دیا۔ یہ واقعہ وہ تنازعہ تھا جو اُس کے مشہور فلسفی ابویوسف یعقوب بن اسحاق الکندی (796ء-873ء) کے مابین شروع ہوا اور اس نے بعد میں خاصی تلخی اختیار کر لی۔ الکندی بیک وقت افلاطون، ارسطو شارحینِ ارسطو نوافلاطونیوں، حرآن کے صابیوں کی ہرمیس (HERMES) اور اگاتھوڈیمن (AGATHODEMON) سے منسوب کتابوں اور بالعموم ریاضی کے علوم مثلاً حساب، جیومیٹری، موسیقی، ہیئت اور نجوم، میں دلچسپی رکھتا تھا۔ اس سے متاثر ہو کر ابومعشر کو فلسفیانہ استدلال کی تفہیم کے لیے علم ریاضی پڑھنے کا احساس ہوا۔ چنانچہ اس نے اپنی تمام تر صلاحیت نجوم کی فلسفیانہ اور تاریخی توجیہات بیان کرنے اور اس علم کی عملی افادیت کو واضح کرنے میں صرف کر دی۔ اس کوشش میں اس نے ان تمام عقلی روایات سے استفادہ کیا جن کا وہ ذاتی طور پر وارث تھا۔ یہ روایات حسب ذیل ہیں:

1۔ پہلوی، یونانی، ہندی، ایرانی روایت متعلقہ نجوم، ہیئت اور سحر جس کو بزرجمہر، اندرزگار، زردشت، "زیج الشاہ"، ڈوروتھیئس (DOROTHEUS) اور ویلنس (VALENS) نے محفوظ کیا تھا۔

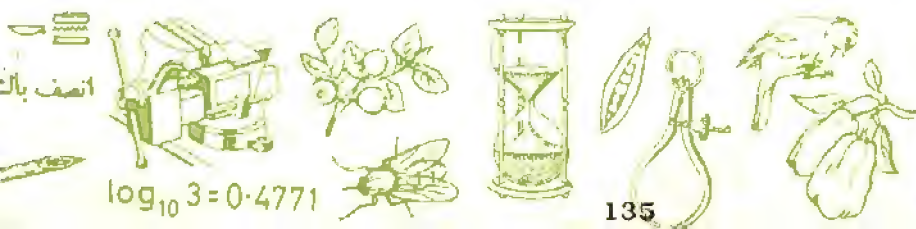
2۔ سنسکرت کی یونانی، ہندی روایات متعلقہ نجوم اور ہیئت جس کو اس نے وراہی میرا (VARAHAMIHIRA)، کناکا (KANAKA)، "سندھند"، "زیج الارکند" اور آریا بھاٹا سے حاصل کیا۔

3۔ فلسفہ، نجوم اور ہیئت میں یونانی روایت جو ارسطو، بطلیموس اور تھیون (THEON) کے حوالے سے اس تک پہنچی۔

4۔ سریانی نوافلاطونی فلسفۂ کواکب و سحر جو ابو معشر نے الکندی اور حرانیوں کی کتابوں سے حاصل کیا۔

5۔ ایرانی علماء کی ابتدائی ناتمام کوششیں جو انہوں نے علوم کی ترکیب میں کیں۔ ان علماء کے نمائندہ ماشاءاللہ، ابو سہل الفضل بن نوبخت، عمر بن فرخان الطبری اور ابو یوسف یعقوب القصرانی ہیں۔

ابو معشر کی شہرت بطور ماہر نجوم اپنے معاصرین میں اور بعد کے دور میں بھی بے حد زیادہ تھی۔ اس نے ایک ہندوستانی شاہزادے (شائد راشٹر کوٹا) کا زائچہ بنایا جو 11 جنوری 826ء کو پیدا ہوا تھا۔ اس نے خلیفہ کے اقتدار کے خلاف بعض باغیوں کو مشورے دیے اور 880ء-883ء میں بصرہ میں زنجیوں کے خلاف محاذ آرائی میں وہ خلیفہ الموفق کے ہمراہ رہا۔ دوسرے ابن القفطی کے مطابق اسلامی دنیا کے ماہرین نجوم کی طرح "اثراتِ کواکب کے ضمن میں وہ مسلمانوں کا استاد تھا"۔

ابو معشر نے علم نجوم کی ضرورت اور اہمیت کو ثابت کرنے کے لیے جو فلسفیانہ دلائل دیے وہ غالباً سب سے زیادہ وضاحت کے ساتھ اس نے اپنی کتاب بعنوان "کتاب اثبات علم النجوم" میں بیان کئے تھے۔ یہ کتاب اب ناپید ہو چکی ہے۔ اس موضوع پر مزید تفصیل اس کی ایک اور تصنیف "کتاب الدخل الکبیر" کے پہلے مقالہ میں ملتی ہے۔ یہ کتاب اس نے 849ء/850ء میں لکھی تھی۔ لیمے (LEMAY) نے اس بات کی نشاندہی کی ہے کہ ابو معشر کے بیشتر دلائل ارسطو سے مستعار لئے گئے ہیں۔ کسی قدر نوافلاطونی عناصر بھی اس میں شامل ہو گئے ہیں۔ چونکہ لیمے کی ان آراء کی بنیاد لاطینی تراجم پر ہے۔ اس لیے وہ یہ بات سمجھنے سے قاصر رہا کہ ابو معشر کی ارسطو پسندی DE CAELO ، PHYSICA اور DE GENERATIONE ET CORRUPTIONE جیسے علمی مآخذ کے عربی تراجم نہیں تھے بلکہ ہرمیس اور اگا تھوڈیمن جیسے حرآنی علماء کی تحریریں تھیں۔ یہ کہا جاتا ہے کہ حرآن کے صابی ارسطو کی PHYSICA ، DE CAELS ، DE GENERATIONE ET CORRUPTIONE اور METEREOLOGICA پر مادی دنیا کے بارے میں اپنے نظریات کے لیے انحصار کرتے تھے۔ دراصل یہ بات الکندی کے ایک شاگرد احمد بن الطیب السرخسی (قریب 835ء-899ء) نے بیان کی ہے۔ حرانیوں کی دلچسپی محسوس (PERCEPTIBLE) قسم کے قوانین میں زیادہ تھی، کیونکہ وہ افلاک کے دائروں (ETHEREAL SPHERES) اور زیر قمری متغیر

دنیا(SUBLUNAR) کے درمیان اسی قسم کا رابطہ دیکھتے تھے جیسا رابطہ ابومعشر ثابت کرنا چاہتا ہے۔ اس بنا پر یہ نتیجہ باآسانی اخذ کیا جاسکتا ہے کہ ابومعشر نے علم نجوم کا جواز حرانیوں ہی سے لیا اور یہ آفاقی فلسفۂ تجلی(EMANATION) کا ایک حصہ ہے۔

سنہ عیسوی کے پہلے پانچ سو سالوں کے دوران میں شروع ہونے والی کئی مذہبی تحریکوں کے نظریات کی تفصیل CORPUS HERMETICUM ، CHALDAEAN ORACLES اور ایسی متعدد نوافلاطونی تحریروں میں دستیاب ہوجاتی ہے۔ انہی نظریات اور جابر کی الکیمیا کی فلسفیانہ بنیادوں کی مانند فلسفہ میں وجود کی تین سطحیں بیان کی جاتی ہیں اور یہ تینں ہم مرکز کروں سے مشابہت رکھتی ہیں: ایک الٰہیاتی (کرۂ نور)، دوسری افلاکی (آٹھ کرہ ہائے آسمانی) اور تیسری مادی (زیر قمری مرکز جس میں مادہ چار ایمپیڈوکلیزی عناصر - EMPEDO-CLEAN ELEMENTS) کی حرکات کے باعث مسلسل تغیر کے عمل سے دوچار ہوتا ہے)۔

کائنات کے متعلق اس نقطۂ نظر کے ساتھ اگر اس تصور کا اضافہ بھی کر لیا جائے کہ روحِ انسانی کرۂ نور سے اتر کر کرۂ مادی میں آئی ہے اور اب یہ ذاتِ خدا کے ساتھ متصل ہونے کے لیے کوشاں ہے، تو اس نقطہ نظر میں ایک مذہبی معنی کا اضافہ ہوجاتا ہے۔ صابی نظریات کے مطابق روحِ انسانی کرۂ افلاک کو پھلانگ کر ایسا نہیں کر سکتی بلکہ اس کو ذاتِ خداوندی کے ساتھ اتصال کے لیے واسطوں کی مدد درکار ہوتی ہے۔ یہ واسطے آسمانی کُرے ہیں۔ لہذا یہ ضروری ہے کہ آدمی کے مذہب، اس کی دعاؤں اور اس کی عبادتوں میں مخاطب ستاروں اور سیاروں کے دیوی دیوتا ہوں، نہ کہ خدائے واحد ان کا مخاطب ہو۔ ستاروں اور سیاروں کے دیوی دیوتاؤں کی عبادت کی شکل کیا ہو، اس کا تعین ان واسطوں کی صفات، کیفیات اور حالات کی روشنی میں ہوگا اور یہ تفصیلات علم نجوم اور علم فلکیات سے معلوم کی جاسکتی ہیں۔

حرانیوں کے مذہبی نقطۂ نظر میں گویا ارسطو ہی کی طبیعی کائنات مانی جاتی ہے جس میں چار ایمپیڈوکلیزی عناصر زیر قمری دنیا تک محدود ہیں جبکہ فلکی کُرے پانچویں عنصر پر مشتمل ہیں۔ نجوم کے عام نقطۂ نظر کا تعلق کسی حد تک افلاکی اجسام، چاروں ایمپیڈوکلیزی عناصر اور مختلف و متضاد فیثاغورثی اساسوں کی ایک منظم مطابقت سے ہے۔ تاہم اس کے عمل کا زیادہ تر انحصار سیاروں، بروجی علامات اور DECANS وغیرہ کے خودساختہ روابط پر ہے۔ نیز اس میں آدمی کے رویہ کو متعین کرنے کے نفسیاتی عوامل کام کرتے ہیں۔ اور مادی اجسام میں نظر آنے والی خصوصیات و صفات اور پودوں، حیوانوں، جمادات، مچھلیوں وغیرہ کی منتخب اقسام کو

کام میں لایا جاتا ہے۔ پہلے حرانیوں نے اور پھر ابومعشر نے یہ کوشش کی کہ وہ اُن خودساختہ روابط کو جو علم نجوم میں افلاکی اور زیرِ قمری دنیاؤں کے درمیان مانے جاتے ہیں، سائنسی بنیاد فراہم کر کے معتبر بنائیں۔ اس مقصد کے لیے انھوں نے ارسطو کی طبیعیات کی ایک مخصوص توجیہہ کر کے پورے علم نجوم کو نئی شکل دی۔ اس توجیہہ کی رو سے ادنیٰ کروں پر اعلیٰ کروں کے اثرات ان ہی کی حرکت تک محدود نہیں بلکہ زمینی اجسام میں سے ہر ایک جسم کے اندر یہ صلاحیت ہے کہ مخصوص افلاکی اجسام ان کو متحرک کر سکیں۔ اسی طرح ہر آسمانی جسم کے اندر اس بات کا امکان موجود ہے کہ وہ مخصوص زمینی اجسام کو متاثر کرنے کی صلاحیت رکھتا ہو۔ یہ اثرپذیری تفصیلات کی متقاضی ہے، لیکن یہاں مختصراً یہی کہا جا سکتا ہے کہ ابومعشر کی کتاب "المدخل الکبیر" میں اس نئے نظریہ کی ترقی یافتہ شکل نے پہلے سے معروف نجوم کے اعتقادات کو تقویت دی۔

حرانیوں کے لیے کتاب "المدخل الکبیر" نے تعویذات اور سیارات کی تاثیر کی وضاحت کرنے کا جواز پیدا کر دیا۔ اس سے وہ ان باطنی اعمال کے ماہر قرار پائے، اگرچہ یہ اعمال رومی اور ساسانی سلطنتوں میں بھی صدیوں تک مقبول رہے تھے ابومعشر اپنی کتابوں ("کتاب الالوف" اور "کتاب فی بیوت العبادات") کے ذریعے ان اعمال کو پھیلانے کا ذریعہ بنا۔ وہ وقتاً فوقتاً طلسمات کا حوالہ دیتا ہے (مثلاً "کتاب صورالدرج" میں خاص طور پر)، لیکن اس کی عمومی دلچسپی ان کو استعمال کرنے کے بجائے مستقبل کی پیش گوئیاں کرنے میں زیادہ ہے۔

اس کے باوجود ابومعشر کے ہاں نجوم کا استناد صرف حرانیوں کی ارسطالیت کو نوافلاطونی اثرات کے تحت لانے سے قائم نہیں ہوتا بلکہ اس کا انحصار سائنس کی مسلسل بعد نسل منتقلی کی عالمی تاریخ پر ہے۔ یہ تاریخ آدمی کو اس بات پر آمادہ کرتی ہے کہ وہ حق کے منتشر اجزاء، جو قدرت کے متعلق اقوامِ عالم میں پھیلے ہوئے ہیں، کا رشتہ ایک خالص منبع یزدانی سے قائم کرے۔

آسمانی، زیرِ قمری اور مادی دائروں کے مابین تعلق کا علم انسان کو عقل سے حاصل نہیں ہوتا بلکہ یہ علم عقل کے بجائے الہام سے ملتا ہے۔ حرانیوں کے لیے الہام کی خبر دینے والا شخص ہرمیس ٹرس مجسطس (HERMES TRISMEGISTUS) ہے۔ ابومعشر اس کی شخصیت کو آفاقی ظاہر کر کے یہ دکھانا چاہتا تھا کہ فکرِ انسانی اپنی اصل کے اعتبار سے ایک ہی ہے۔ وہ پہلے ہرمیس کے طور پر ایرانیوں کی شخصیت ہُوشنگ اور سامی نبی ادریسؑ کا نام لیتا

ہے جنھوں نے اپنے وقت میں الہامی سچائی کی تبلیغ کی۔ اس آفاقیت کی کوشش کی وضاحت ابو معشر کے ثقافتی پس منظر سے ہوجاتی ہے اگرچہ یہ بات بھی ذہن نشین کرلینا چاہیے کہ اس سے پہلی نسل کے فارسی علماء کے ہاں بھی تاریخ سائنس کی بعض تفصیلات پیش نظر رہی تھیں۔ تاہم ابو معشر کا یہ خیال کہ آغاز میں صائبیت تمام اقوام کا مذہب رہی، فلسفہ اور مذہب کے میدانوں میں مسلمانوں کی تاریخ نویسی کی بنیاد بنا۔

"کتاب الالوف" میں بیان کردہ اپنے نظریہ کے مطابق اور ایک قلمی نسخہ کی بنیاد پر جس کے متعلق یہ دعویٰ تھا کہ اس کو طوفانِ نوحؑ سے پہلے اصفہان میں دفن کیا گیا تھا، ابو معشر نے اپنی "زیج الھزارات" تیار کی۔ اس کا مقصد دورِ نبوت کی فلکیات کو نسل انسانی کے سامنے دوبارہ پیش کرنا تھا۔ اس زیج میں سیاروں کی اوسط حرکت کا حساب ہندوستان کے طریقہ یوگا کی مدد سے اور ہندی مقداروں کے استعمال سے لگایا گیا ہے۔ اس حصہ میں ابو معشر نے الفزاری کی "زیج السندھند" اور "زیج الارکند" پر انحصار کیا ہے۔ جبکہ تین لاکھ ساٹھ ہزار سال پر محیط ہندی یوگا کو اسماعیلیوں نے بھی استعمال کیا ہے۔ طریقِ شمس کا صفر طول بلد اور سیاراتی مساوات کے لیے مقداریں ابو معشر نے فارسی "زیج الشاہ" سے لی ہیں اور یہ مؤخرالذکر زیج بھی ہندی ماخذ کی مرہون منت ہے۔ اختیار کردہ سیاراتی ماڈل بلاشبہ بطلیموسی ہے۔ اس طرح یہ "قبل از طوفان" زیج اپنے اندر ہندی، فارسی اور یونانی عناصر کو جمع کرکے یہ ثابت کرتی ہے کہ انسان کی فکری روایات کی وحدت کا نظریہ سچ ہے اور ہر روایت نے الہام کا کچھ نہ کچھ حصہ محفوظ رکھا ہے۔

یہ فلکیاتی تحقیق اور تاریخِ سائنس اصل میں تاریخ کی علم نجوم کے حوالے سے تشریح و توضیح پر مبنی ہے اور یہ توجیہہ ابو معشر نے اسی "کتاب القرانات" میں تفصیل سے کی ہے۔ ایسی توجیہہ اور تشریح کی بنیاد رکھنے والے ساسانی تھے لیکن ابو معشر نے اس کو ماشاءاللہ عمر بن الفرخان الطبری اور الکندی جیسے سائنسدانوں کی تصانیف سے اخذ کیا۔ اس میں پیش کردہ نظریہ کی بنیاد تین مشاہدات پر تھی:

اولاً، مختلف سیاروں اور علامات بروج کے زیر اثر عرصہ کی طوالت مختلف ہے۔
ثانیاً، باقاعدہ وقفوں پر سیارہ مشتری و زحل اور سیارہ زحل و مریخ کا قِران ہوتا ہے۔
ثالثاً، سالانہ انقلاب کے زائچے
رابعاً، مرور شمس (TRANSITS)

ان کی روشنی میں یہ نظریہ قائم کیا گیا تھا کہ تمام انسانی ادارے غیر مستحکم ہیں۔ یہ نظریہ آٹھویں، نویں اور دسویں صدی عیسوی میں ایرانی دانشوروں میں بے حد مقبول ہوا۔ وہ خلافت عباسیہ کے زوال اور دنیا کی سلطنت کے تخت پر ایران کی شاہی خانوادے کے دوبارہ قبضہ کی پیشین گوئیاں کر کے خوش ہوتے رہے۔ ابو معشر کے نظامِ فکر میں یہ عنصر بھی ایسا ہے جو اس کا تعلق اسماعیلیوں سے استوار کرتا ہے۔

آفاقی تاریخ نجوم کے ان طریقوں کے پہلو بہ پہلو ساسانی ماہرین نے ادوار، یوم ولادت کے زائچوں اور مرور کواکب کی بنیاد پر حالات زندگی کی پیشین گوئیوں کا طریقہ بھی وضع کیا تھا۔ ان کے اصل مآخذ یونانی تھے جن میں سب سے زیادہ اہمیت ڈورو تھئیس (DOROTHEUS) کی کتاب چہارم کو حاصل تھی۔ دوسرے بہت سے مسلمان نجومیوں کی طرح ابو معشر نے "کتاب تحاویل سنی الموالید" میں نجوم کی اس قسم پر تفصیلی بحث کی ہے۔ اس نے ایام پیدائش پر کئی مقالے لکھے۔ بعض رسالوں میں صرف ہندوستان، فارس، یونان، مصر اور اسلام کے حکماء کے اقوال مرتب کئے، جس کا مقصد ان میں موجود اساسی وحدت فکر کو سامنے لانا تھا۔ ایسے رسالوں میں "کتاب الجمہرۃ" اور "کتاب اصل الاصول" شامل ہیں۔ بعض رسالے ان یونانی درسی کتب کی روشنی میں قدیم انداز پر مرتب کئے گئے تھے، جن کے تراجم عربی میں ہو چکے تھے۔ ان کی مثال "کتاب احکام الموالید" کے دو نسخے ہیں۔

ان تمام کتابوں میں ابو معشر نے کسی غیر معمولی اختراعی قوت کا مظاہرہ نہیں کیا۔ یہ سب عملی ہدایت کے کتابچے ہیں، جو نجومیوں کی تربیت کے لیے لکھے گئے۔ اس اعتبار سے مسلمانوں کی فکری اور سماجی تاریخ پر ان کا گہرا اثر پڑا۔ تراجم کے ذریعے انہوں نے مغربی یورپ اور مشرقی روسا کی فکری و معاشرتی زندگی کو بھی خاصا متاثر کیا۔ بطور سائنسدان ابو معشر کی ناکامی کا تذکرہ البیرونی نے اپنی کتاب "الآثار الباقیہ" میں کیا ہے۔ ابو معشر کے شاگرد شاذان کی کتاب "مذاکرات" سے قاری پر یہ اثر پڑتا ہے کہ ابو معشر بطور منجم کے بھی زیادہ محنتی اور دیانت دار نہ تھا۔ اس کے باوجود وہ ایک دلچسپ اور جامع الکمالات شخصیت کا مالک تھا اور وہ اپنے موضوع پر وسیع معلومات رکھتا تھا۔

مزید مطالعے کے لیے

ابو معشر کی تصانیف کی دو فہرستیں دستیاب ہیں۔ ایک ابن الندیم نے "الفہرست"

$\log_{10} 3 = 0.4771$

(سنۂ تالیف، قریب 987ء) میں نقل کی ہے (مرتبہ فلیوگل، ص277)۔ اسی طرز کی دوسری فہرست القفطی نے "تاریخ الحکماء" (سنۂ تالیف 1248ء) میں درج کی ہے (مرتبہ Lippert، ص 153)۔ ان دونوں فہارس اور جدید تحقیقات کے پیش نظر ابومعشر کے تصنیفی آثار کی تفصیل درج ذیل ہے:

1۔ کتاب المدخل الکبیر علیٰ علم احکام النجوم: ابن الندیم اور القفطی کے علاوہ حاجی خلیفہ نے "کشف الظنون" میں بھی اس کتاب کا حوالہ دیا ہے (مرتبہ فلیوگل، مطبوعہ لندن، مابین 1835ء-1858ء، جلد پنجم، ص475)۔ یہ کتاب 850ء کے لگ بھگ لکھی گئی۔ یہ کتاب آٹھ ابواب پر مشتمل ہے۔

فی الحال ان میں سے جو باب decans سے متعلق ہے، وہ شائع ہوا ہے۔ رک:
K. Dyroff, in: F. Boll; Sphaera (Leipzig, 1903), pp.490-539; D. Pingree: The Indian Iconography of the Decans and Horas, in: Journal of the Warburg and Courtauld Institutes 26 (1963), pp.223-254.

یہ کتاب آٹھ ابواب پر مشتمل ہے، جن کی تفصیل درج ذیل ہے:

الف)۔ فلسفہ اور تاریخ کے حوالے سے علم ہیئت کی اہمیت (ب) ستاروں اور منطقہ ہائے بروج کی تعداد اور خواص (ج) زمین پر سات سیاروں اور بالخصوص دو نیّرین کا اثر (د) علم ہیئت کی رُو سے سیاروں کی ماہیت (ھ) منطقہ ہائے بروج اور ان کے حصوں پر سیاروں کا اثر (و) منطقہ ہائے بروج کا آپس میں اور انسانوں سے تعلق (ز) سیاروں کی قوت، ان کا آپس میں تعلق اور دیگر تفصیلات (ح) مجموعہ ہائے نجوم۔

کتاب کا لاطینی ترجمہ 1133ء میں اور چند برس بعد بعض عبارتوں کے اختصار کے ساتھ 1140ء میں طبع ہوا۔ مؤخرالذکر ترجمہ Augsburg (1489ء اور 1495ء) اور وینس (1506ء) میں شائع ہوا۔ ان لاطینی تراجم سے تیرہویں صدی کے اواخر میں اسے عبرانی زبان میں منتقل کیا گیا۔ اس کتاب کے ان لاطینی تراجم نے بارہویں صدی عیسوی میں یورپ کے فلسفہ پر جو اثرات مرتب کیے، ان پر مفصل بحث کے لیے دیکھیے:

R. Lemay: Abu Mashar and Latin Aristotelianism in the Twelfth Century, Beirut 1962; J.C. Vadet: Une defense de l'astrologie dans le madhal d'Abu Masar al-Balhi (in: Annales islamologiques 5, 1963, pp.131-180).

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابو معشر نے امواج کے متعلق جو نظریہ پیش کیا، اُس کا نوافلاطونی اور مشائی (Peripatetic) پس منظر میں اس مقالے میں جائزہ لیا گیا ہے۔

P. Duhem: Le systeme du mond, vol.II, Paris 1914, pp.369-386.

"المدخل الکبیر" کی تاریخ تصنیف کے بارے میں۔

H. Hermelink: Datierung des Liber Introductorius von Albumasar (in: Sudhoffs Archiv 46, 1962, pp.264-265).

2۔ کتاب المدخل الصغیر الموسوم بہ کتاب مختصر المدخل: اس کا قلمی نسخہ برٹش میوزیم میں موجود ہے۔ یہ ان سات ابواب میں منقسم ہے۔

(الف) منطقہ ہائے بروج کی ماہیت، حالت اور علامات (ب) سیاروں کا انفرادی اور سورج کے حوالے سے جائزہ (ج) سیاروں کی پچیس کیفیات (د) سیاروں اور ان کے dodecatemoria کی قوت اور برتری (ھ) سیاروں کی ماہیت اور ان کی علامات (و) مجموعہ ہائے نجوم (ز) سیاراتی chronocratories۔

بارہویں صدی کے اوائل میں اسے Adelard of Bath نے لاطینی میں ترجمہ کیا۔

3۔ زیج الہزارات: یہ کتاب 840ء اور 860ء کے مابین لکھی گئی۔ ساٹھ سے زائد ابواب پر مشتمل تھی۔ اس وقت اس کتاب کا کوئی نسخہ دستیاب نہیں۔ David Pingree نے اس کتاب کی سیاراتی مقداروں اور فلکیاتی نظریات کا سراغ لگانے کی کوشش کی ہے۔ دیکھیے:

The Thousands of Abu Mashar, London 1968.

4۔ کتاب المو الید الکبیر: ابن ندیم نے "الفہرست" میں لکھا ہے کہ ابو معشر نے اس کتاب کو مکمل نہیں کیا۔

5۔ کتاب ہیئتہ الفلک و اختلاف طلوعہ: ابن ندیم کے مطابق اس کتاب کا کوئی نسخہ محفوظ نہیں رہا۔ اس کتاب کی پانچ فصول تھیں۔

6,7۔ "کتاب الکدخداہ" اور "کتاب الہیلاج": ابن ندیم نے ان دونوں کو الگ الگ کتابیں لکھا ہے، البتہ ابن القفطی انہیں ایک ہی کتاب سمجھتا ہے۔ ابو معشر کی دیگر کتابوں میں "ہیلاج" اور "کدخداہ" کے الفاظ استعمال ہوئے ہیں۔ اُس کے پیشروؤں بالخصوص

log10 3 = 0 4771

Dorotheus نے بھی انہیں اپنی تحریروں میں استعمال کیا ہے۔ فارسی کی یہ اصطلاحات ساسانی پس منظر کی نشاندہی کرتی ہیں۔ ڈورو تھئیس کا پہلوی سے عربی ترجمہ 800ء کے لگ بھگ ہوا۔ یہ بھی قرینِ قیاس ہے کہ ابو معشر کی یہ تصنیف ایک اور کتاب بعنوان "کتاب الزائرات فی استخراج الہیلاج والکدخواہ" کا ماخذ رہی ہو۔ "کتاب الزائرات" کا متن احمد بن محمد بن عبدالجلیل السجزی کی کتاب "الجامع الشافعی" کے چوتھے حصے میں موجود ہے۔

8۔ کتاب القرانات: اس کتاب کا دوسرا نام "کتاب الملل والدوُل" بھی ہے۔ آٹھ ابواب پر مشتمل یہ کتاب 883ء کے قریب لکھی گئی۔ ان آٹھ ابواب کے موضوعات درج ذیل ہیں:

الف) انبیاء کا ظہور اور ان کی شریعتیں (ب) شہنشاہوں اور شاہی خاندانوں کا عروج و زوال (ج) سماوی گروہوں کے اثرات (د) طالع میں ہونے کی حیثیت سے ہر منطقۃ البروج کے اثرات (ھ) سیاروں کے اثرات (و) مرور (ز) ہر منطقۃ البروج بحیثیت منتہا اور سالانہ گردش کے طالع کے طور پر (ح) سالوں کی گردشیں اور ان کی انتہائیں۔

بحوالہ ابن ندیم یہ کتاب حبش الحاسب (829ء-864ء کے مابین زندہ تھا) کے شاگرد ابن البازیار کے نام معنون کی گئی۔ اس کا لاطینی ترجمہ John of Seville نے کیا، جو Augsburg اور وینس سے بالترتیب 1489ء اور 1515ء میں طبع ہوا۔ لاطینی ترجمے کے ایک باب کو O. Loth نے اپنے اس مقالے میں شائع کرادیا تھا:

Al-Kindi als Astrolog (in: Morgenlaendische Forschungen, Leipzig 1875, pp.261-310).

9۔ "کتاب التحاویل سنی العالم" یا "کتاب النکات": اس کے قلمی نسخے بوڈلین، اسکوریال اور استنبول کے کتاب خانوں میں موجود ہیں۔

John of Seville نے اس کا لاطینی میں ترجمہ کیا اور یہ 1488ء، 1489ء اور 1495ء میں Augsburg سے اور 1488ء اور 1506ء میں وینس سے طبع ہوا۔ دیکھیے:

J. Vernet: Cuestiones catalograficas referentes a autores orientales: Problemas bibliograficas en torno a Albumasar (in: Biblioteconomia, Barcelona 1952, pp.12-17); F.J. Carmody: Arabic Astronomical and Astrological Sciences in Latin Translation, Berkeley.Los Angeles, 1956.

10۔ کتاب الاختیارات: اس کا ایک قلمی نسخہ برٹش میوزیم میں موجود ہے۔ 55 ابواب پر مشتمل ہے۔

11۔ کتاب الاختیارات علیٰ منازل القمر: یہ متذکرہ کتاب سے مختلف معلوم ہوتی ہے۔

12۔ کتاب الالوف: یہ ابو معشر کی ایک اہم ترین کتاب ہے، لیکن بد قسمتی سے ابھی تک اس کا کوئی قلمی نسخہ نہیں مل سکا۔ پیرس، برٹش میوزیم اور برلین کے بعض مخطوطات میں اس کتاب کے کچھ اجزا محفوظ رہ گئے ہیں۔ اس کتاب کے حوالے سے جتنی معلومات دستیاب ہیں، اُن کو ڈیوڈ پنگری نے مندرجہ ذیل کتاب میں یکجا کر دیا ہے اور ساتھ ہی اُن پر مفصل تبصرہ بھی کیا ہے:

The Thousands of Abu Mashar, London 1968.

13۔ کتاب الطبائع الکبیر: بحوالہ ابن ندیم یہ کتاب ناپید ہو چکی ہے اور یہ پانچ اجزاء پر مشتمل تھی۔ ایک مخطوطہ بعنوان "کتاب الطبائع" کا سراغ تو ملتا ہے، لیکن یہ ابو معشر کی تصنیف معلوم نہیں ہوتی اور اگر یہ اسی کی ہے تو اصل کتاب کا پہلا حصہ ہو گی۔

14۔ کتاب السہمین واعمار الملوک والدُوَل: یہ بھی ابو معشر کی ناپید کتابوں میں شامل ہے۔

15۔ کتاب زائرجات (و) الانتہا آت والمرآت: ابھی تک اس کا کوئی قلمی نسخہ نہیں ملا۔ یہ کتاب تاریخ کے موضوع کے متعلق معلوم ہوتی ہے۔

16۔ کتاب اقتران النحسین فی برج السرطان: اس کا موضوع سرطان میں عطارد اور مشتری کا ملاپ ہے۔ یہ کتاب بھی اب ناپید ہو چکی ہے۔

17، 18۔ کتاب الصُوَر والحکم علیہا؛ کتاب الصُوَر والدرج والحکم علیہا: ابن القفطی کی رائے میں یہ دونوں ایک ہی کتاب کے مختلف عنوان ہیں۔ ان دونوں کتابوں کا موضوع تلسمان ہے۔ زرتشت نے تلسمان پر جو کتاب لکھی وہ "الجامع الشاہی" کا تیرھواں باب ہے اور اس کا عنوان "کتاب صُور درجات الفلک" ہے۔ متذکرہ صدر کتاب کا عربی متن موجود نہیں، البتہ اس کا لاطینی ترجمہ ابو معشر کے نام سے منسوب کیا جاتا ہے۔ لاطینی ترجمے کا عنوان یہ ہے: De ascensionibus imaginum

19۔ کتاب تحاویل سنی الموالید: اس کا ایک قلمی نسخہ اسکوریال میں محفوظ ہے۔ ابن الندیم نے لکھا ہے کہ اس کتاب کے آٹھ ابواب ہیں، جبکہ یہ ان نو ابواب پر مشتمل ہے، (الف) تعارف (ب) مختلف فلکیاتی ستارے مثلاً بروج وغیرہ (ج) سمت اور تقسیم سے متعلق (د) سیاری ادوار (ھ) سیاروں کا عبور (Transits)۔ (و) سیاری اور بروجی منطقوں کی علامات سے متعلق (ز) سیاروں کی حرکات کے اثرات (ح) سیاروں کے آپس میں اثرات (ط) یومیہ اور ماہانہ زائچوں کے بارے میں۔

السجزی نے "الجامع الشاہی" میں اسی کتاب کا خلاصہ دیا ہے اور اُس نے اس خلاصے کا فارسی میں بھی ترجمہ کیا ہے۔ اصل عربی متن سے یہ کتاب یونانی میں ترجمہ ہوئی۔ اس ترجمے کے ابتدائی پانچ ابواب دستیاب ہیں۔ بعد میں ان ابواب کا یونانی سے لاطینی میں ترجمہ ہوا اور اسے H. Wolf نے بازل سے 1559ء میں شائع کرایا۔

20۔ کتاب المزاجات: ابن ندیم بتاتا ہے کہ یہ کتاب بڑی نایاب ہے۔ غالباً یہ وہی کتاب ہے، جس کا عنوان "کتاب مزاجات الکواکب" ہے اور اس کا خلاصہ السجزی نے "الجامع الشاہی" کے حصہ ششم میں دیا ہے۔

21۔ کتاب الانواع: یہ کتاب اب بالکل ناپید ہو چکی ہے۔ ابو معشر کے ہمعصر ابن قتیبہ (متوفی 879ء) کی "کتاب الانواع" کو محمد حمید اللہ اور شارل پلاّ (Pellat) نے شائع کرا دیا ہے (حیدرآباد دکن، 1956ء)۔ ان مرتبین نے پیش لفظ میں "کتاب الانواع" کے چوبیس مصنفین کی فہرست دی ہے، جو نویں اور دسویں صدی میں موجود تھے۔

22۔ کتاب المسائل: ابن ندیم اسے خلاصہ بتاتا ہے۔ ممکن ہے کہ یہ وہی کتاب ہو جس کا Mingana نے اپنی فہرستِ مخطوطات میں یہ عنوان دیا ہے۔ "ابواب المسائل و ما بعدہا من الاختیارات"۔

23۔ کتاب اثبات علم النجوم: اس میں اہلِ حران کے فلکیاتی نظریات کو وضاحت سے بیان کیا گیا ہے۔ غالباً یہ کتاب علی ابن عیسیٰ الحرانی کی کتاب بعنوان "رسالۃ فی ابطال صنعاۃ احکام النجوم" کے خلاف لکھی گئی، جس کا حوالہ القبیصی (متوفی 967ھ) نے اپنی تصنیف "المدخل الی صنعاۃ احکام النجوم" کے ابتدائیے میں دیا ہے۔ علی ابن عیسیٰ بعد المامون بغداد میں اپنی فلکیاتی تحقیقات اور مشاہدات میں مصروف رہا (843ء-844ء)۔

24۔ "کتاب الکامل" یا "کتاب المسائل": یہ کسی اور کتاب کا نامکمل خلاصہ ہے اور

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اس کا ابھی تک کوئی نسخہ دریافت نہیں ہو سکا۔

25۔ "کتاب الجمہرۃ": ابن ندیم لکھتا ہے کہ اس کتاب میں قدیم ماہرین فلکیات کے اقوال جمع کیے گئے ہیں۔

26۔ کتاب اصل الاصول: ابن ندیم نے لکھا ہے کہ زائچہ بینی کے اس مجموعہ اقوال کو ابوالعنبس الصمیری (828ء-888ء) سے منسوب کیا جاتا ہے۔ اس کتاب کا جو نسخہ برٹش میوزیم میں موجود ہے، اس میں اسے الصمیری ہی کی تالیف قرار دیا گیا ہے، لیکن ترکی کی حمیدیہ لائبریری میں اس کا جو قلمی نسخہ محفوظ ہے، اس کے دو عنوان ہیں "الاصل فی علم النجوم" اور "سرّالاسرار"۔ ان دونوں کا مؤلف ابو معشر بتایا گیا ہے۔ ان تین عنوانات کے باعث مخطوطے کے استناد کے بارے میں شک و شبہ کا اظہار کیا جاتا ہے۔

27۔ کتاب تفسیر المنامات من النجوم: اس کتاب کا موضوع فلکیاتی اشارات کی روشنی میں خوابوں کی تعبیر بتانا ہے اور اس کا رویائی تفال (Oneiromancy) سے کوئی تعلق نہیں۔ T. Fahd نے ایسی کتب کی جو فہرست مرتب کی ہے، اس میں یہ کتاب شامل نہیں ہے۔ دیکھیے La divination arabe (لائیڈن 1966ء، ص329-363)۔ محمد ابن سیرین کی "تفسیر المنامات" کے لاطینی ترجمہ، جو یونانی سے کیا گیا اور فرینکفرٹ سے 1577ء میں طبع ہوا، کو J. Leunclavius نے ابو معشر سے منسوب کیا ہے، جو سراسر غلط ہے۔

28۔ کتاب القواطع علی الہیلاجات: یہ کتاب اب ناپید ہو چکی ہے۔

29۔ کتاب الموالید الصغیر: بحوالہ ابن ندیم اس کتاب کے دو مقالات اور تیرہ فصول ہیں۔ یہ عجیب و غریب کتاب قاہرہ سے متعدد بار طبع ہو چکی ہے اور J.-M. Faddegon نے مندرجہ ذیل مضمون میں اس کا مختصراً تعارف کرایا ہے۔

Notice sur un petit traite d'astrologie attribue a Albumasar (in: JA 213, 1928, pp.150-158).

اس کتاب کی ابتدائی چار فصلیں مختلف ادوار میں مروجہ جادو اور علم نجوم سے متعلق ہیں۔ اس کے بعد پانچ فصلوں میں اُن عددی مترادفات کے مناسب ناموں کے بارے میں پیش گوئی کے علم پر ہیں، جنھیں قدماء فیثاغورث اور Petosiris سے منسوب کرتے ہیں۔ آخری چار فصلیں زائچوں اور جنم پتریوں سے متعلق ہیں۔ آخری فصل "بسم اللہ" سے شروع

ہوتی ہے۔ ابن الندیم نے جس دوسرے مقالے کا ذکر کیا ہے، اُس سے مراد یہی فصل ہے۔

30۔ کتاب زیج القرانات والاختراقات: ابن القفطی نے اس کا ایک اور عنوان "کتاب زیج الصغیر" بھی دیا ہے۔ یہ کتاب زیج کے عمومی مفہوم پر پورا نہیں اترتی۔

32,31۔ کتاب الاوقات، کتاب الاوقات علی اثنا عشریتہ الکواکب: ابن القفطی نے ان کو ایک ہی کتاب بتایا ہے۔ ان کتب کا موضوع مختلف کاموں کو شروع کرنے کے لیے موزوں اوقات کے تعین سے متعلق ہے۔ ایاصوفیہ میں جو قلمی نسخہ زیر عنوان "کتاب المسلتہ علی الاثنا عشریہ" موجود ہے، وہ غالباً انہی میں سے کوئی ایک کتاب ہے۔

33۔ کتاب السہام: اس میں ایسے خصوصی سہام (lots) کو موضوعِ بحث بنایا گیا ہے، جو انسان کے زیر استعمال سادی اشیاء کو قابو میں رکھتے ہیں۔ یہ ممکن ہے کہ لاطینی میں اس موضوع پر پہلا رسالہ De partibus et eorum causis اسی کا ترجمہ ہو۔ اسی زبان کی ایک اور کتاب Liber Albumazar de duodecim domibus astrorum ابو معشر کی اسی کتاب کا ترجمہ معلوم ہوتی ہے۔ باز نطینی "Mysteries" کی کتاب اول میں بہت سی معلومات سے اخذ شدہ ہیں۔ نیز دیکھیے:

al-Biruni: Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology, ed. R.R. Wright, London 1934, pp.282-289.

34۔ کتاب الامطار والریاح و تغیر الاہویہ: گمان غالب ہے کہ یہ "کتاب السِتر" ہے، جس کے مخطوطات اسکوریال اور بوڈلین میں محفوظ ہیں، اس کتاب کا ایک حصہ معدنیاتی فلکیات اور دوسرا حصہ قیمتوں کی فلکیات سے بحث کرتا ہے۔ اس میں اُس دوربین کا بھی ذکر ہے، جسے ابو معشر نے نیشاپور میں 5 مارچ 832ء کو بنایا تھا۔

35۔ کتاب طبائع البلدان و تولد الریاح: یہ کتاب ہمیں ہپوکراٹس (Hippocrates) کی "Airs, Waters and Places" اور بردیصان کے شاگرد فلپ کی "Book of the Laws of the Regions" کی یاد دلاتی ہے، لیکن ابو معشر کی تصنیف علم نجوم پر یوں تکنیکی انداز میں بحث کرتی ہے کہ یکساں سماوی اثرات سے ایک ہی وقت میں مختلف موسمیاتی مظاہر کیوں ظہور پذیر ہوتے ہیں۔

36۔ کتاب المَیل فی تحویل سنی الموالید: اس گمشدہ تصنیف میں ابو معشر نے ایسے فرق کو بیان کرنے کی کوشش کی ہوگی، جو ایک ہی وقت میں پیدا ہونے والے مختلف لوگوں

کی زندگیوں میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ اس اختلاف کی ایک وجہ یہ بھی ہو سکتی ہے کہ ایسے افراد کی سالگرہ کی تبدیلیوں کی تعبیر میں مختلف عرض بلد اثر ڈالتے ہوں۔

37۔ کتاب فی بیوت العبادات: البیرونی نے "آثار الباقیہ" میں اس کتاب کا ذکر کیا ہے (عربی متن، 1923ء، ص205 وانگریزی ترجمہ، 1879ء، ص187)۔ اس میں صابیوں کی حیران کن سیاراتی عبادت گاہوں کو بیان کیا گیا ہے۔ الدمشقی نے حران کے معبدوں کی جو تفصیل دی ہے، وہ ابو معشر کی معلومات پر مبنی ہے۔

38۔ کتاب اختلاف الزیجات: اس کتاب کے بعض اجزاء پر بحث کے لیے دیکھیے:

D. Pingree: The Thousands of Abu Mashar, 1968.

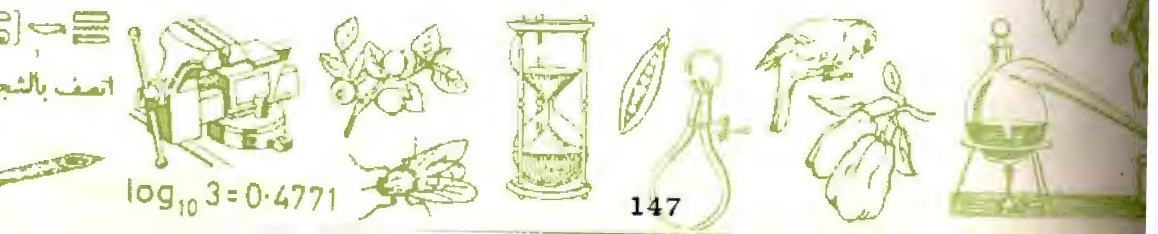
39، 40۔ کتاب احکام الموالید: ابو معشر نے اس کے دو الگ الگ متون تیار کیے تھے۔ ایک متن ترکی کے حمیدیہ کتب خانے کے مخطوطہ (نمبر856) کے آخری چوبیس اوراق پر مشتمل ہے اور اس کے اکیس ابواب ہیں۔ دوسرا متن بوڈلین میں محفوظ ہے۔ اس کے کل اٹھارہ مقالات تھے، لیکن اب اس کے ابتدائی پندرہ اور سولھویں باب کا ابتدائی حصہ دستیاب ہے۔ مؤخرالذکر متن السجزی کی "الجامع الشاہی" کا باب سوم ہے۔ اول الذکر کا فارسی میں بھی ترجمہ ہو چکا ہے (دیکھیے اسٹوری، ص39)۔

41۔ کتاب قرانات الکواکب فی البروج الاثنا عشرہ: اس کا ایک قلمی نسخہ بوڈلین میں موجود ہے۔ اس کا فارسی ترجمہ ہو چکا ہے (دیکھیے اسٹوری، ص40)۔ احمد الفارسی کی Introduction to Astrology کا جو بازنطینی ترجمہ ہوا تھا، اسے اس میں کتاب اول کی حیثیت سے شامل کیا گیا۔ یہ بازنطینی ترجمہ برسلز سے شائع کردہ ایک کتاب (1900ء) میں شامل ہے (ص123-130)۔

42۔ مذاکرات ابی معشر فی اسرار علم النجوم: بوڈلین، کیمبرج اور انقرہ میں اس کے تین قلمی نسخے محفوظ ہیں۔ ابو معشر کی اپنی تصنیف نہیں، بلکہ اسے اس کے شاگرد ابو سعید شاذان نے تحریر کیا۔ نویں صدی عیسوی میں بغداد میں علم نجوم کا جو چرچا تھا، اُس کے بارے میں یہ کتاب مفید معلومات فراہم کرتی ہے اور یہی وجہ ہے کہ اس دور کے مؤرخین نے اس سے بھرپور استفادہ کیا ہے۔ اس کا لاطینی میں ترجمہ ہو چکا ہے۔ دیکھیے:

L. Thorndike: Albumasar in Sadan (in: Isis 45, 1954, pp.22-32)

سطور بالا میں ابو معشر کی تالیفات کی فہرست دی گئی ہے۔ اب اس کے احوال و آثار

log10 3=0.4771

کے بارے میں کچھ ماخذ کی نشاندہی کی جاتی ہے:
ابن ندیم (مرتبہ فلیوگل، 1872ء-1871ء)، ص277؛ ابن القفطی؛ تاریخ الحکماء (مرتبہ Lippert ، 1903ء)، ص152-154؛ ابوالفرج؛ تاریخ مختصر الدول، بیروت 1958ء، ص149؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) جلد اول، ص139-140؛ زوتر، ص28-30۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

(م۔ ۸۸۷ء)

ابن فرناس کے متعلّق ایک دلچسپ بات یہ ھے کہ اُس نے اڑنے کی کوشش بھی کی۔اُس نے اڑنے کے لیے ایک غلاف تیار کیا جس میں پر اور متحرّک بازو لگے ہوئے تھے۔اس نے اپنے تیار کردہ غلاف کی مدد سے خود اڑنے کا خطرہ مول لیا اور ایک غلاف اور مصنوعی پروں کے ساتھ ایک بلند چٹان سے کود پڑا لیکن اس کی پرواز زیادہ کامیاب ثابت نہ ھوسکی ۔ نیچے اترتے ھوئے وہ زخمی ھوگیا اور کئی دن تک مرھم پٹّی کراتا رھا ۔ اس کے مخالفین پرواز میں اس ناکامی کی وجہ یہ بیان کرتے ھیں کہ اس نے پرندوں کی اڑان کا مطالعہ کرتے وقت اس چیز پرغور نہیں کیا کہ وہ نیچے آتے ھوئے اپنی دم کو کیسے استعمال کرتے ھیں۔ابن فرناس کی اس پرواز کا ذکر عربی اور ھسپانوی تحریروں میں اکثر ملتا ھے۔

عباس ابن فرناس کے نام کو بعض اوقات ایک دوسرے ہسپانوی شاعر عباس بن ناصح (متوفی 844ء) کے نام کے ساتھ خلط ملط کر دیا جاتا ہے کیونکہ اس کا تعلق بھی ہسپانیہ سے تھا۔ وہ رندہ(RONDA) کے علاقے میں پیدا ہوا۔ وہ نسلاً بربر تھا۔ اس کا انتقال 887ء میں ہوا۔

ابن فرناس بڑے اختراعی ذہن کا مالک تھا اور اس کی جستجو کا دائرہ شاعری اور انسانیات سے لے کر فلکیات اور ٹیکنالوجی تک پھیلا ہوا ہے۔ اُس کی شخصیت باکمال تھی۔ وہ اپنی قصیدہ گوئی اور علم و فضل کی بدولت متواتر تین بادشاہوں یعنی الحکم اوّل، عبدالرحمٰن ثانی اور محمد اوّل کے دربار سے وابستہ رہا۔

ابن فرناس نے اپنی اختراعات اور ایجادات کی بدولت بہت شہرت حاصل کی اہل مغرب کو مشرقی علوم سے روشناس کرانے میں بھی اس کا بڑا ہاتھ ہے۔ وہ پورے ہسپانیہ میں واحد شخص تھا، جو الخلیل ابن احمد کی علم عروض سے متعلقہ تصنیف کو سمجھ سکتا تھا اور سمجھا سکتا تھا۔

ابن فرناس نے عراق کا سفر بھی کیا اور وہاں کے علمی و ادبی حلقوں اور اداروں کو بغور دیکھا۔ واپسی پر وہ اپنے ساتھ فلکیات کی مشہور کتاب "سند ہند" بھی ہسپانیہ لے آیا، جس نے یورپی فلکیات پر گراں قدر اثرات مرتب کیے اور اس کی مزید نشوونما میں اہم کردار ادا کیا۔

ابن فرناس کے متعلق ایک دلچسپ بات یہ ہے کہ اس نے اڑنے کی کوشش بھی کی۔ اس نے اڑنے کے لیے ایک غلاف تیار کیا جس میں پَر اور متحرک بازو لگے ہوئے تھے۔ اس نے اپنے تیار کردہ غلاف کی مدد سے خود اڑنے کا خطرہ مول لیا اور ایک غلاف اور مصنوعی پروں کے ساتھ ایک بلند چٹان سے کود پڑا، لیکن اس کی پرواز زیادہ کامیاب ثابت نہ ہو سکی۔ نیچے اترتے ہوئے وہ زخمی ہو گیا اور کئی دن تک مرہم پٹی کراتا رہا۔ اس کے مخالفین پرواز میں اس ناکامی کی وجہ یہ بیان کرتے ہیں کہ اس نے پرندوں کی اڑان کا مطالعہ کرتے وقت اس چیز پر غور نہیں کیا کہ وہ نیچے آتے ہوئے اپنی دم کو کیسے استعمال کرتے ہیں۔ ابن فرناس کی اس پرواز کا ذکر عربی اور ہسپانوی تحریروں میں اکثر ملتا ہے۔

ابن فرناس نے اپنے گھر میں ایک سیارگاہ بھی بنائی تھی، جس میں چاند ستاروں اور

بجلی کی گرج چمک کا ماحول مصنوعی طور پر پیدا کیا گیا تھا۔ غالباً اسی وجہ سے بعض تنگ نظر عناصر کی جانب سے اس پر کفر کی تہمت بھی لگائی جاتی رہی، لیکن وہ ابن فرناس کی مقبولیت کو گھٹانے میں کامیاب نہ ہو سکے۔

ابن فرناس نے ایک خاص قسم کا گھڑیال بنایا اور اسفیر یعنی کرۂ فلکی بھی ایجاد کیا۔ بلور کوہی (ROCK CRYSTAL) کی دریافت بھی اسی سے منسوب کی جاتی ہے۔ جن کتابوں میں اس کی اختراعات کا ذکر کیا گیا تھا، وہ اب مکمل حالت میں دستیاب نہیں۔ لہٰذا اس بارے میں فیصلہ کرنا قدرے مشکل ہے کہ بلور کی دریافت میں اس کا کیا حصہ تھا۔ تاہم بلور کی دریافت ابن فرناس سے منسوب کرنے والوں میں E. LEVI PROVENÇAL بھی شامل ہے، جسے ابن حیان کی تصنیف "المقتبس" تک رسائی حاصل تھی۔ ایک مآخذ کے مطابق "المقتبس" کے مصنف نے ابن فرناس کے کئی تذکرے اور اشعار شامل تحریر کیے۔ اسی مآخذ کے مطابق اس گمشدہ کتاب یعنی "المقتبس" کا ایک مخطوطہ حال ہی میں دریافت ہوا ہے۔ مشہور مؤرخین ابن سعید اور مقری کے مطابق "وہ اندلس میں بلور کو ایجاد (دریافت) کرنے والا پہلا شخص تھا"۔ اس بیان سے کئی مطلب اخذ کیے جا سکتے ہیں لیکن اتنا ضرور ہے کہ بلور کاٹنے کا طریقہ ابن فرناس ہی نے متعارف کرایا۔ اس سے یقیناً بلاد شرقیہ (خصوصاً مصر) کو کوارٹز کی برآمد پر بہت اثر پڑا ہوگا، کیونکہ اب یہ حقیقت سامنے آگئی تھی کہ بلور کو وہیں کاٹ کر استعمال میں لایا جا سکتا تھا، جہاں سے یہ نکالا جاتا تھا۔ اس اختراع کے باوجود شیشہ سازی کی صنعت پر کوئی اثر نہ پڑا، جو سنہ عیسوی سے کم از کم تین سو سال پہلے شروع ہوئی تھی۔

مزید مطالعے کے لیے

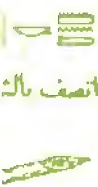
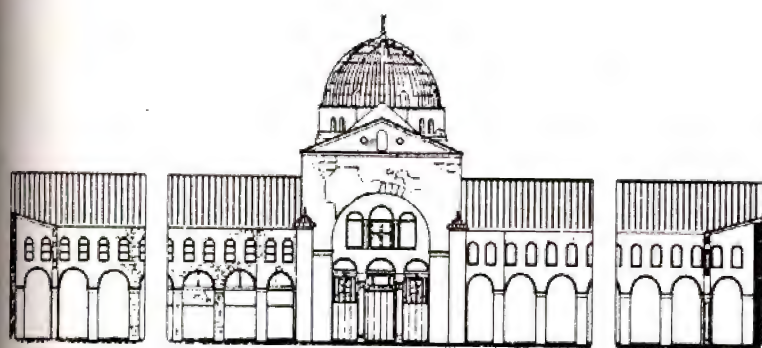
اس وقت ابن فرناس کی کوئی کتاب دستیاب نہیں۔ اس کے کچھ اشعار اور مختلف تاریخی اور سوانحی کتابوں میں اُس کا مختصر ذکر کیا گیا ہے۔ ان تمام مآخذ کا حوالہ Elias Teres نے اپنے مقالے میں دیا ہے، جو اس رسالے میں طبع ہوا تھا۔

Al-Andalus, 25 (1960), pp.239-249.

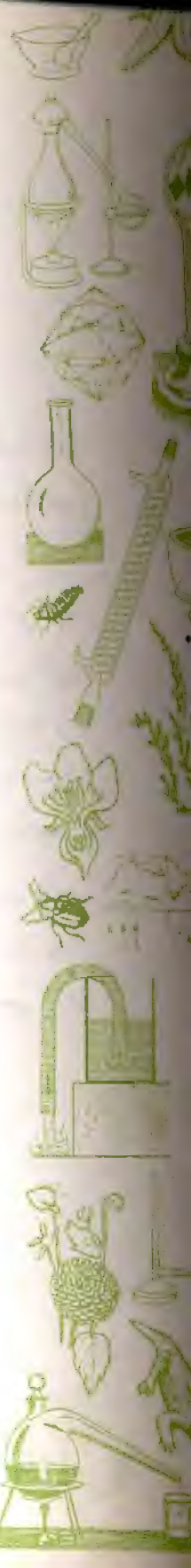
انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد اول، ص 11؛ ابن حیان؛ المقتبس، جلد اول؛ نیز دیکھیے:

P. Kahle: Bergkristall, Glas und Glasfluesse nach dem

log₁₀ 3 = 0·4771

Steinbuch von al-Beruni (in: ZDMG 90, 1936, pp.322-356); A. Gonzalez Palencia: Moros y Christianos en Espana medieval, Madrid 1945, pp.30f.; E.Levi-Provencal: La civilization arabe en Espagne, pp.76f.

جامع مسجد (دمشق) کا ایک حصہ

ابنِ قُتَیبہ
(۸۲۸ء ـــــ ۸۸۹ء)

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

اگر بنظرِ غور دیکھا جائے تو ابن قتیبہ ماہرِ لسانیات اور لُغت نویس زیادہ اور سائنس دان کم لگتا ہے۔ ادبی روایت میں اسے بغداد کے دبستانِ نحوی کا نمائندہ سمجھا جاتا ہے۔ در حقیقت وہ اپنے معاصرین، ابو حنیفہ الدینوری اور الجاحظ، کی طرح متداولہ علوم پر گہری نظر رکھتا تھا۔ وہ چاہتا تھا کہ اس لُغوی اور شاعرانہ مواد کو، جسے بالخصوص کوفے کے نحویوں نے جمع کیا تھا، اس انداز سے مرتّب کرے کہ اس میں تمام تاریخی معلومات آجائیں اور ایسی لُغت ان تمام کاروباری لوگوں بالخصوص کاتب حضرات کی ضروریات کو بھی پورا کرے، جو اس زمانے میں حکومتی معاملات میں اثر و رسوخ حاصل کرنے کے آرزومند تھے۔

ابو محمد عبداللہ بن مسلم الدینوری الجبلی المعروف بہ ابن قتیبہ 828ء کو بغداد یا کوفہ میں پیدا ہوا اور بغداد میں 884ء یا 889ء میں انتقال کر گیا۔ اس کے آباؤاجداد مرو (جس کو اب بیرم علی کہتے ہیں) سے تعلق رکھتے تھے، جس سے یہ نتیجہ نکالا جا سکتا ہے کہ وہ ایرانی یا ترکی النسل ہوگا، لیکن وہ اپنی تحریروں میں اکثر مقامات پر عربوں کے حق میں پُرزور دلائل دیتا ہے اور ایرانیوں پر ان کی فوقیت ثابت کرنے کے لیے ایڑی چوٹی کا زور لگاتا ہے۔

اگر بنظر غور دیکھا جائے تو ابن قتیبہ ماہر لسانیات اور لغت نویس زیادہ ہے اور سائنس دان کم۔ ادبی روایت میں اسے بغداد کے دبستان نحوی کا نمائندہ سمجھا جاتا ہے۔ درحقیقت وہ اپنے معاصرین ابوحنیفہ الدینوری اور الجاحظ کی طرح متداولہ علوم پر گہری نظر رکھتا تھا۔ وہ چاہتا تھا کہ اس لغوی اور شاعرانہ مواد کو، جسے بالخصوص کوفے کے نحویوں نے جمع کیا تھا، اس انداز سے مرتب کرے کہ اس میں تمام تاریخی معلومات آ جائیں اور ایسی لغت ان تمام کاروباری لوگوں بالخصوص کاتب حضرات کی ضروریات کو بھی پوری کرے، جو اس زمانے میں حکومتی معاملات میں اثر ورسوخ حاصل کرنے کے آرزومند تھے۔

لسانیات اور تاریخ پر اسکی اہم کتابوں میں سے "کتاب الانواع" نمایاں ہے، جو فلکیاتی تاریخ کے علم کے لحاظ سے نہایت اہمیت کی حامل ہے۔ قدیم عربی ماہرین لغت و لسانیات کے بہت سے رسائل اور مقالات میں سے "کتاب الانواع" کو بلند مقام حاصل ہے۔ ایک اعتبار سے یہ اپنی نوعیت کی منفرد کتاب ہے۔ "انواع" عربی زبان کا لفظ ہے اور یہ لفظ "نوع" کی جمع ہے۔ لفظ "نوع" خود ایک لفظ "ناء" کا اسم مصدر ہے۔ یہاں اس سے مراد کچھ ستاروں کے جھرمٹ میں سے ستاروں کا اور قمری منازل کا غروب ہونا ہے، جبکہ اس کے برعکس ایک دوسرے معنوں میں اس سے مراد شمس و نجوم کا طلوع ہونا بھی ہے۔ اس طریقے سے موسموں، اہم واقعات اور زراعتی سرگرمیوں کی تاریخیں معلوم کرنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ طریقہ قبل از سائنسی دور میں بھی استعمال ہوتا تھا۔

"کتاب الانواع" جیسی کتابوں کو دو قسموں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ اہم ترین قسم ایسی کتابوں پر مشتمل ہے، جس میں فلکی اور موسمیاتی عوامل پر عربی زبان کا وہ تمام علم اور معلومات

جمع کی گئی ہیں جو قدیم ذرائع مثلاً لوک داستانوں، شاعری اور ادب میں موجود تھیں۔ اس میں ایسی سائنسی کتابیں شامل نہیں جو ترجمے کے ذریعے دوسری تہذیبوں مثلاً ہندوستانی یا ایرانی ذرائع سے اور ALMAJI ST سے لی گئی تھیں۔ اس قسم کی کتابوں کے بیس سے زائد مصنفین گنوائے جاتے ہیں لیکن ان میں سے کسی کی بھی کتاب کا قلمی نسخہ اب موجود نہیں۔ البتہ ان میں سے چند ایک غیر اہم سی کتابوں کے کچھ حصے چھپی ہوئی حالت میں ملتے ہیں جو یہ ہیں:

(1) کتاب الازمنہ، جو قطرب (متوفی 821ء/822ء) کی لکھی ہوئی ہے اور اسے جزوی طور پر اسی رسالے REVUE DE LAEADEMIE DE DAMAB (جلد دوم حصہ اول، بابت جنوری 1922ء) میں مرتب کر کے شائع کرایا گیا۔

(2) حکیم ابن ماسویہ (متوفی 857ء) کی لکھی ہوئی ایک اور "کتاب الازمنہ" جسے پال سباتھ (PAUL SBATH) نے اپنی کتاب BULLETIN DE INSTITUT D'EGYPT (جلد 15، بابت 32-1933ء ص 235-257) میں شامل کیا۔ اس کا فرانسیسی ترجمہ جی ٹروپو (G.TROUPEAU) نے ARABICA (جلد 15، بابت 1968ء ص 113-142) میں شائع کرایا۔

(3) المرزوقی (متوفی 1030ء) کی "کتاب الازمنہ والامکنہ"۔ جو 1914ء میں حیدرآباد دکن سے دو جلدوں میں شائع ہوئی۔

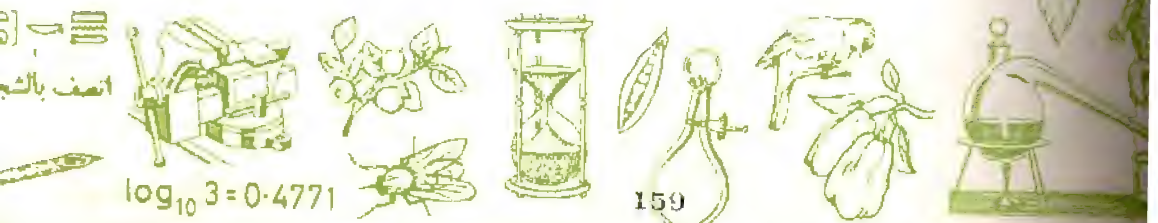
(4) تیرھویں صدی عیسوی کے ابن الاجدابی کی "کتاب الازمنہ والانواع"، جسے عزت حسین نے "سلسلۂ احیاء التراث القدیم" میں دمشق سے 1964ء میں شائع کرایا۔ عربی ذرائع سے تیار ہونے والی کتاب کا سہرا ابوحنیفہ الدینوری (متوفی 895ء) کے سر ہے۔ یہ اپنے وقت کا بہت بڑا تاریخ دان اور ماہر لسانیات تھا۔ بدقسمتی سے اس کی مکمل کتاب کہیں بھی نہیں ملتی، سوائے اقتباسات اور عبارات کے، جو لغت کی کچھ کتابوں مثلاً ابن سیدہ (متوفی 1066ء) کی کتاب "مخصص" (مطبوعہ قاہرہ، 1901ء) میں اور المرزوقی کی "کتاب الازمنہ والامکنہ" میں پائے جاتے ہیں۔ مؤخرالذکر دونوں کتابیں اس لیے بھی اہم ہیں کہ یہ مکمل طور پر اپنی اصلی حالت میں شائع شدہ ملتی ہیں۔ یہ کتابیں محمد حمید اللہ اور شارل پلاّ (C.PELLAT) نے عربی زبان ہی میں ایک طویل تعارف کے ساتھ عثمانیہ اور اینٹل پبلیکیشنز بیورو، حیدرآباد دکن کے لیے 1956ء میں شائع کرائیں۔

انواع کے موضوع پر دوسری قسم کی کتابیں ایک کیلنڈر یا جنتری کی طرز پر لکھی گئی

$\log_{10} 3 = 0\text{-}4771$

ہیں، جن میں کسانوں اور چرواہوں کے لحاظ سے اہمیت رکھنے والے ایام کو ترتیب وار دیا گیا ہے۔اس قسم کی ایک کتاب جو 961ء کے لیے تیار کی گئی تھی، قرون وسطیٰ کے لاطینی ترجمے کی شکل میں محفوظ ہے۔ اس کے بعد کا ایک ایڈیشن آر۔ڈوزی (R . DOZY) نے LE CALENDRIER DE CORDOVE کی شکل میں ترتیب دیا اور ایک جدید ایڈیشن شارل پلا نے لائیڈن سے 1961ء میں شائع کروایا۔ اپنی شکل کے لحاظ سے اس قسم کی انواع کی کتابیں زمانہ قدیم کے نظام تقویم کے متن مثلاً بابل کے مول اپن (MUL APIN) کی تحریر اور بطلیموس کی PHAINOMENA سے مشابہ ہیں۔

چونکہ ابن قتیبہ، ابو حنیفہ الدینوری کا ہم عصر تھا جس کی کتاب "کتاب الانواع" آفاقی شہرت حاصل کر چکی تھی، اس لیے اس الزام کا فیصلہ کرنا ناممکن نہیں تو مشکل ضرور ہے جو وقتاً فوقتاً ابن قتیبہ پر لگایا جاتا ہے کہ اس نے ابو حنیفہ کی کتاب میں سے اکثر یا کم و بیش اقتباسات لیے ہیں یا کافی حد تک اس کی نقل کی ہے۔ مزید یہ کہ اگر انواع کی ان دوسری کتابوں جو لغت اور سائنس کے موضوع پر بکھری پڑی ہیں مثلاً الصوفی کی "کتاب صور الکواکب" کے اقتباسات اور عبارات کا باہم تقابل کرا کے دیکھا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ ابن قتیبہ کی انواع اس قسم کی دوسری تمام کتابوں سے کسی بھی لحاظ سے مختلف نہیں۔ ابن قتیبہ کی یہ کتاب جس کے مخطوطات کا کسی بھی زبان میں کبھی بھی ترجمہ نہیں ہوا، عربی زبان میں لکھی ہوئی ملتی ہے۔ اس سلسلے میں حیدر آباد دکن کے ایک ایڈیشن کا حوالہ دیا جا سکتا ہے، جس میں اس کے مندرجات کو مختصر کر کے پیش کیا گیا ہے۔ اس میں چار صفحوں کے ایک مختصر سے تعارف کے بعد صفحہ نمبر 88 تک چاند کی اٹھائیس منازل کا تفصیلی طور پر ذکر کیا گیا ہے۔ اس میں چاند کے نزدیک کے ستاروں کے دوسرے جرمتوں کے بارے میں بھی کافی معلومات بہم پہنچائی گئی ہیں۔ اس کے بعد صفحہ نمبر 94 تک ان ستاروں سے متعلق موسمیاتی روایات دی گئی ہیں۔ صفحہ نمبر 120 تک دیگر فلکی موسمیاتی معلومات دی گئی ہیں، جو زیادہ تر موسمیات اور بدوی لوگوں کے حالات زندگی کے بارے میں ہیں۔ صفحہ نمبر 120 پر بارہ منطقۃ البروج کی علامتوں کے بارے میں فلکیاتی معلومات دی گئی ہیں۔ صفحہ نمبر 122 پر قطبوں سے متعلق، صفحہ نمبر 123 پر کہکشاں، صفحہ نمبر 124 پر اجرام فلکی، صفحہ نمبر 126 پر سیاروں، صفحہ نمبر 128 پر شمس و قمر، صفحہ نمبر 141، 142 اور 143 پر طلوع و غروب آفتاب اور فجر (صبح صادق) کے متعلق اور صفحہ نمبر 145 سے 158 تک ان مشہور ثوابت (ساکن ستاروں) پر بحث

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کی گئی ہے جو قمری منازل کے راستے میں نہیں آتے۔ پھر ابن قتیبہ ہوا، بارش، بادل، بجلی اور کڑک جیسے موسمیاتی موضوعات کو زیر بحث لاتا ہے۔ آخر میں صفحہ نمبر 182 پر ستاروں کے جھرمٹوں کو واضح کرنے کے مختلف انداز بتاتا ہے اور صفحہ نمبر 186 پر تعین سمت (الاہتداء) کے لیے ستاروں کا استعمال سمجھاتا ہے۔

یہ تمام معلومات جو ابن قتیبہ فراہم کرتا ہے، کسی سائنسی تحقیق کا نتیجہ نہیں اور نہ ہی ان معلومات کو جمع کرنے کے لیے کوئی سائنسی طریقہ اختیار کیا گیا تھا۔ دوسرے لفظوں میں یہ کتاب محض یہ بتاتی ہے کہ آٹھویں صدی عیسوی کے دوسرے نصف سے قبل کے عربوں کے پاس آسمان اور ستاروں اور ان سے متعلق مظاہر (فرضی یا حقیقی) کے بارے میں عوامی ادب کی صورت میں کیا کچھ موجود ہے۔ آٹھویں صدی عیسوی کے پہلے نصف کے بعد عربوں کے ادب پر فلکیات اور علم نجوم پر دوسری زبانوں میں لکھی ہوئی کتابوں کے ترجمے کے ذریعے سائنسی طریقہ کار کے اثرات ظاہر ہونا شروع ہو گئے تھے۔ ابن قتیبہ نے یہ تمام معلومات پہلے سے موجود شعری ادب اور قدیم لسانیاتی مجموعوں سے لی ہیں۔ خود ان تمام ذرائع کا انحصار بھی اپنے سے قبل کے علمی مجموعوں اور صحرائی بدوی قبائل کی عوامی روایات پر ہوگا۔ سائنس سے قبل کے اس عہد کے اس عوامی فلکیاتی علم میں قدیم عجمی ذرائع کے عناصر واضح طور پر نظر آتے ہیں۔ انواء کی ان کتابوں نے اس لحاظ سے نہ صرف عربی علم و ادب کی تاریخ میں بلکہ سائنسی علوم کی نشرواشاعت کی تاریخ میں اور عربوں میں فلکیاتی مشاہدات اور مصروفیات کو ابھارنے میں بھی اہم کردار ادا کیا۔

مزید مطالعے کے لیے

کتاب الانواء (ابن قتیبہ) مطبوعہ حیدر آباد دکن 1956ء؛ کتاب ادب الکاتب (ابن قتیبہ مرتبہ M.Gruenert، لائیڈن 1900ء - براکلمان، جلد اول، ص 124 بعد، ذیل جلد اول، ص 184 بعد؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص 844-847؛

I.M. Huseini: The Life and Works of Ibn Qutayba, Beirut 1950 (Ph. D. thesis, London 1934);G. Lecomte: Ibn Qutayba, l'homme, son oeuvre, ses idées, Damascus 1965; Charles Pellat: Le traité d'astronomie pratique et de metéorologie populaire et d'Ibn Qutayba (Arabica 1, 1954, pp. 84-88); Aloys Sprenger, in: JASB 17, pt.2, 1848, pp.659 ff.

$\log_{10} 3 = 0.4771$

الماهانی
(۸۶۰ء میں بقیدِ حیات)

الماھانی نے زیادہ تر حساب کے میدان میں تحقیق کا کام کیا - ابن النّدیم کی "الفہرست" میں اسے صرف ایک مہندس اور حساب دان بتایا گیا ہے - خیام کے بقول الماھانی وہ پہلا سائنس دان تھا جس نے ارشمیدس کے ایک اہم مسئلے کا حل الجبرے کے اصولوں کے مطابق نکالنے کی کوشش کی - یہ مسئلہ ایک کرّے کو کسی مستوی کے ذریعے ایسے حصّوں میں تقسیم کرنے سے متعلق تھا جن کے حجم آپس میں ایک دی گئی نسبت کے مطابق ہوں - یہ مسئلہ کرّوں اور بیلنوں سے متعلق اس کے ایک رسالے میں بیان کیا گیا ہے -

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابوعبداللہ محمد ابن عیسیٰ الماہانی ایران کے ایک صوبے کرمان کے علاقے ماہان میں پیدا ہوا، لیکن اس نے اپنی زندگی کا زیادہ عرصہ بغداد میں گزارا۔ سالِ ولادت کا صحیح تعین مشکل ہے۔ اندازاً 860ء کے قریب کا زمانہ متعین کیا جا سکتا ہے۔ ریاضی اور فلکیات اس کے پسندیدہ موضوعات تھے۔

الماہانی کی زندگی کے بارے میں ہماری معلومات کا بڑا ذریعہ وہ اقتباسات ہیں، جو الماہانی ہی کی ایک غیر معروف تصنیف سے تعلق رکھتے ہیں۔ یہ اقتباسات ابن یونس کی "جداول حاکمی" میں الماہانی ہی کی کسی نامعلوم کتاب سے شامل کیے گئے ہیں۔ اس کتاب میں ابن یونس ایسے مشاہدات بیان کرتا ہے جو الماہانی نے 853ء اور 866ء کے درمیانی عرصے میں کیے۔ یہ مشاہدات اجرام فلکی کا قران (دو اجرام فلکی کا ملنا) اور سورج اور چاند گرہن سے متعلق تھے۔ اس میں الماہانی چاند گرہن کے حوالے سے بتاتا ہے کہ اس نے اس گرہن کے شروع ہونے کا وقت اصطرلاب جیسے آلے کی مدد سے معلوم کیا ہے اور اس کی صحت کا اندازہ اس امر سے لگایا جا سکتا ہے کہ اس نے تین مسلسل چاند گرہنوں کے شروع ہونے کا وقت اپنے حساب سے نکالا اور پھر گرہن کے اوقات سے اس کا مقابلہ کیا تو صرف نصف گھنٹے کا فرق تھا، یعنی چاند گرہن اس کے اندازے کی نسبت آدھ گھنٹہ بعد میں شروع ہوا۔

الماہانی نے زیادہ تر حساب کے میدان میں تحقیق کا کام کیا۔ ابن الندیم کی "الفہرست" میں اسے صرف ایک مہندس اور حساب دان بتایا گیا ہے۔ خیام کے بقول الماہانی وہ پہلا سائنسدان تھا جس نے ارشمیدس کے ایک اہم مسئلے کا حل الجبرے کے اصولوں کے مطابق نکالنے کی کوشش کی۔ یہ مسئلہ ایک کرے کو کسی مستوی کے ذریعے ایسے حصوں میں تقسیم کرنے سے متعلق تھا جن کے حجم آپس میں ایک دی گئی نسبت کے مطابق ہوں۔ یہ مسئلہ کروں اور بیلنوں سے متعلق اس کے ایک رسالے میں بیان کیا گیا ہے۔ الماہانی نے یہ مسئلہ $x^3+a=cx^2$, کی شکل کی سہ درجی مساوات کی صورت میں ظاہر کیا ہے۔ لیکن بدقسمتی سے وہ اس کے حل میں مزید آگے نہیں بڑھ سکا۔ خیام کے مطابق یہ مسئلہ کافی عرصے تک ناقابل حل سمجھا جاتا رہا حتیٰ کہ الخازن مخروطی قطعات کو استعمال میں لاتے ہوئے اس مسئلے کا حل تلاش کرنے میں کامیاب ہو گیا۔ الماہانی کے رسالے پر غالباً القوہی کی لکھی ہوئی شرح کے مخطوطے کی

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ایک نقل مغربی ہالینڈ کے ایک شہر لائیڈن میں دیکھی گئی ہے۔

الماہانی نے اقلیدس کی کتاب "اوّلیات" کی پہلی، پانچویں، دسویں اور تیرہویں فصلوں کی شرحیں بھی لکھی تھیں۔ ان میں سے پہلی فصل میں دیئے گئے چھبیس مسئلوں پر لکھی جانے والی شرح نہیں ملی۔ یہ مسئلے ایسے مسئلے تھے جنہیں کسی معمل میں تحویل کے بغیر ثابت کیا جا سکتا ہے۔ اسی طرح دسویں فصل جو غیر ناطق نسبتوں سے متعلق تھی، کی شرح کا ایک حصّہ، تیرہویں فصل کی غیر معروف عبارتوں کی وضاحت اور تین مختلف رسالے (فصل پنجم) بھی اس وقت نایاب ہیں۔ چونکہ فصل پنجم جو تناسب کے نظریے سے متعلق ہے، ترکیبی انداز میں لکھی گئی ہے اور اس سے یہ ظاہر نہیں ہوتا کہ تناسب کا اصول کیونکر وجود میں آیا، اس لیے عرب ریاضی دان اس کی تعریف نمبر 5 جو بنیادی نوعیت کی ہے سے بالکل غیر مطمئن تھے۔ تاہم انہوں نے اس کی صداقت سے انکار نہیں کیا اور اسے ایک سائنسی اصول کے طور پر تسلیم کر لیا۔ رفتہ رفتہ انہوں نے "EQUIMULTIPLE" کی اقلیدسی تعریف کو "PRE - EUDOXIAN ANTHYPHAIRETIC" تعریف سے بدل دیا۔ یہ تعریف قدروں (MAGNITUDS) کا مقابلہ ان کے کسر مسلسل میں پھیلاؤ کے لحاظ سے کرتی تھی۔ الماہانی کے رسالے میں اینتھی فریٹک تصورات صاف صاف انداز میں بیان کیے گئے ہیں۔ اس سلسلے میں وہ ثابت ابن قرہ کا حوالہ بھی دیتا ہے۔ الماہانی کے خیال میں نسبت "دو رقموں کا ایسا باہمی طریق عمل ہے جس میں اقلیدس کے مشترک مقسوم علیہ اعظم کے معلوم کرنے کے طریقے سے ان کا موازنہ کیا جائے"۔ اس کے نقطۂ نظر سے اگر اس عمل میں سامنے آنے والی حاصل تقسیم کے دو سلسلے ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہوں تو رقموں کے یہ دو جوڑے باہم متناسب ہوں گے۔ النیریزی نے بعد میں بعینہٖ یہ نظریہ پیش کیا۔ ان میں سے کسی بھی نظریے کا اقلیدس کی اس تعریف سے تعلق قائم نہیں ہوتا جو سب سے پہلے ابن الہیثم نے پیش کیا تھا۔

الماہانی نے کچھ مہندسوں کی درخواست پر مینی لاؤس (MENELAUS) کی گم شدہ کتاب "SHAERICA" کی جلد اوّل اور جلد دوم کے کچھ حصّے نئے سرے سے ترتیب دے کر ایک اصلاح شدہ مسودہ تیار کیا۔ اس اصلاح میں اس نے توضیحی بیانات کے اضافے کے ساتھ ساتھ زبان و بیان کو بھی درست کیا۔ اس ضمن میں فنی اصطلاحات کو بھی خصوصی توجہ دی گئی۔ اس کے ساتھ ساتھ اس میں سے بے معنی اور مبہم دلیلوں کو یا تو نکال دیا گیا یا ان کو صاف ستھرا

اور واضح کر کے لکھا گیا- دسویں صدی میں احمد ابن ابی سعید الهروی نے اس اصلاح شدہ ایڈیشن پر نظر ثانی کی اور اسے مکمل کیا- الطوسی، جس نے اس کتاب کا سب سے زیادہ معروف عربی ایڈیشن لکھا ہے، الماہانی اور الهروی کی ان درستگیوں کو فضول قرار دیتا ہے- اس نے اپنے حوالے کے لیے ابو نصر منصور ابن عراق کا ایڈیشن استعمال کیا ہے-

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، ذیل جلد اول، ص 83ن:

M. Krause: Die Sphaerik von Menelaus aus Alexandrien, Berlin 1936, vol. 1, pp. 13,23-26. F. Woepacke: L Algebre d'Omar Alkhayyami, Paris 1851, pp.40-44.

قبۃالصخرہ (یروشلم) کا نقشہ

الجوہری

(م۔ نویں صدی عیسوی کا نصف آخر)

الجوھری کی کتاب " اصلاح الکتاب الاصول "
اقلیدس کے اصولِ موضوعہ کا قدیم ترین ثبوت ھے، جو ابھی تک موجود ھے ۔ الجوھری اس کتاب کے عنوان کے طور پر نام نہاد یوڈوکسس ارشمیدس کے اصول متعارفہ کا ایک انوکھا انداز پیش کرتا ھے ۔ اگر دو غیر مساوی خطوط میں سے لمبے خط کو نصف قطع کردیں ۔ پھر اس نصف خط کی مزید تنصیف کریں اور پھر اس کو دھراتے جائیں ۔ اس کے بعد چھوٹے خط کے ساتھ اس کی لمبائی کے برابر ایک خط جوڑا جائے ۔ اب اس کی جتنی لمبائی ھو اس میں اتنا ھی لمبا ایک اور خط جوڑا جائے اور اسی طرح کئی مرتبہ کیا جائے تو ان دونوں خطوط کی جو صورت ھوگی اس کے مطابق بار بار نصف کیا جانے والا خط بار بار دُگنا کیے جانے والے خط سے چھوٹا ھوگا ۔

العباس ابن سعید الجوہری نویں صدی عیسوی کا ایک ماہر ریاضی داں اور ممتاز ہیئت داں تھا۔ اس دور کے عباسی خلیفہ المامون (دور خلافت 813ء تا 833ء) نے بغداد میں ایک بہت بڑی رصدگاہ بنوائی تھی۔ یہ رصدگاہ بغداد کے قریب قائم کی گئی تھی اور اس کا نام رصدگاہ مامونی مشہور تھا۔

مامون نے الجوہری کو اس رصدگاہ کا ناظم مقرر کیا تھا۔ الجوہری نے اس رصدگاہ میں دو سال (829ء تا 830ء) اور دو سال (832ء تا 833ء) دمشق کی رصدگاہ میں فلکیاتی مشاہدات کیے۔

ابن القفطی (م- 1248ء) نے اسے فن تیسیر (Prorogation) کا ماہر بتایا ہے۔ یہ علم نجوم کا ایک پیچیدہ فلکیاتی نظریہ تھا اور اس کا تعلق لوگوں کی زندگی کی طوالت معلوم کرنے سے تھا۔ ابن القفطی یہ بھی کہتا ہے کہ وہ فلکیاتی آلات کی تعمیر کا انچارج بھی تھا۔ ابن الندیم (بقید حیات 987ء) کے مطابق الجوہری کا زیادہ تر کام جیومیٹری میں ہے۔

ابن الندیم نے الجوہری کی دو تصانیف کا حوالہ دیا ہے۔ ایک کا عنوان "کتاب التفسیر کتاب اقلیدس" ہے جو دراصل اقلیدس کی کتاب "عناصر" (Elements) کی شرح ہے۔ دوسری کتاب کا نام "کتاب الاشکال التی زادھا فی المقالتہ العلا من اقلیدس" ہے' جو اقلیدس کی اسی کتاب کے باب اول میں اضافہ شدہ جیومیٹری کے مسائل کی تشریح سے متعلق تھی۔ ابن القفطی فلکیاتی جداول سے متعلق ایک مشہور کتاب "کتاب الزیج" کو بھی الجوہری ہی کی تصنیف قرار دیتا ہے۔ یہ کتاب بغداد میں کیے گئے مشاہدات پر مبنی تھی اور اس دور کے فلکیات دانوں میں کافی مقبول تھی۔ اب الجوہری کی ان تینوں میں سے کوئی کتاب بھی دستیاب نہیں۔

نصیرالدین الطوسی (م- 1274ء) اپنی ایک کتاب "الرسالتہ الشافیہ عن الشک فی الخطوط المتوازیہ" میں الجوہری سے ایک کتاب منسوب کرتا ہے۔ جس کا نام وہ "اصلاح لکتاب الاصول" یعنی اقلیدس کی کتاب "عناصر" کی تصحیح بتاتا ہے۔ یہ غالباً وہی کتاب ہے جسے ابن الندیم اور ابن القفطی دونوں نے "کتاب التفسیر" کا نام دیا ہے۔ الطوسی کے مطابق اس کتاب میں الجوہری نے نہ صرف کتاب "عناصر" کے عنوانات میں اضافہ کیا ہے' بلکہ اس نے اس میں پچاس کے قریب جیومیٹری کے ایسے اثباتی مسائل بھی شامل کیے ہیں' جو پہلے اس کتاب میں نہیں تھے۔ الطوسی کا کہنا ہے کہ ان میں سے چھ مسائل تو ایسے ہیں جن میں الجوہری نے اقلیدس کے متوازیات کے اصول موضوعہ کو ثابت کرنے کی کوشش کی ہے۔

الجوہری کی یہ کتاب اقلیدس کے اصول موضوعہ کا قدیم ترین ثبوت ہے' جو ابھی تک موجود ہے۔ الجوہری اس کتاب کے عنوان کے طور پر نام نہاد یوڈوکسس ارشمیدس کے اصول متعارفہ کا ایک انوکھا انداز پیش کرتا ہے۔ اگر دو غیر مساوی خطوط میں سے لمبے خط کو نصف قطع کر دیں۔ پھر

اس نصف خط کی مزید تنصیف کریں اور پھر اس عمل کو دہراتے جائیں۔ اس کے بعد چھوٹے خط کے ساتھ اس کی لمبائی کے برابر ایک خط جوڑا جائے۔ اب اس کی جتنی لمبائی ہو' اس میں اتنا ہی لمبا ایک اور خط جوڑا جائے اور اسی طرح کئی مرتبہ کیا جائے تو ان دونوں خطوط کی جو صورت ہوگی اس کے مطابق بار بار نصف کیا جانے والا خط بار بار دگنا کیے جانے والے خط سے چھوٹا ہوگا۔ اس اصول متعارفہ کا' جو اصول موضوعہ کے بہت سے عربی ثبوتوں کی ایک عام خصوصیت بن گیا تھا' پہلے بھی اسی سیاق و سباق میں ایک اثباتی دلیل (Demonstration) میں اطلاق ہو چکا تھا۔ یہ دلیل اس دور میں سمپلیشیس (Simplicius) نامی ایک عیسائی بزرگ کی جانب سے اپنے ایک ساتھی اغانیس (اغانیوس) کی جانب منسوب کی گئی تھی۔ یہ اثباتی دلیل مسلمان ریاضی دانوں تک Simplicius کی ایک شرح کے عربی ترجمہ کے ذریعے پہنچی۔ یہ ترجمہ اقلیدس کی کتاب "عناصر" کے عنوانات کا تھا۔ اس ترجمے کی اصل تاریخ کا تو علم نہیں ہو سکا۔ لیکن چونکہ یہ النیریزی (بقید حیات 895ء) کے پاس موجود تھا۔ اس لیے اندازہ ہے کہ یہ نویں صدی عیسوی کے شروع میں ہوا تھا۔

ذیل میں جیومیٹری کے ان چھ مسائل کے دعویٰ عام دیئے گئے ہیں' جن کو الجوہری نے ثابت کرنے کی کوشش کی ہے:

(1) اگر دو خطوط مستقیم کو ایک خط مستقیم اس طرح قطع کر رہا ہو کہ متقابلہ زاویے ایک دوسرے کے برابر ہوں تو یہ دونوں خطوط ایک دوسرے کے متوازی ہوں گے۔ اور جب دو خطوط ایک دوسرے کے متوازی ہوں گے تو ایک خط کے ہر نقطے سے دوسرے خط کے اس سے مطابقت رکھنے والے نقطے کا فاصلہ ہمیشہ برابر ہوگا۔ یعنی پہلے خط کے پہلے نقطے اور دوسرے خط کے پہلے نقطے کے درمیان جتنا فاصلہ ہوگا' اتنا ہی فاصلہ پہلے خط کے دوسرے نقطے اور دوسرے خط کے دوسرے نقطے کے درمیان ہوگا۔ اسی طرح دونوں خطوط کے تیسرے نقطوں کے درمیان بھی اتنا ہی فاصلہ ہوگا اور چوتھے نقطوں کے درمیان بھی اتنا ہی ہوگا۔

(2) اگر کسی مثلث کی دو ضلعوں کی تنصیف کی جائے اور دونوں ضلعوں کے تنصیفی نقاط کو ایک خط کے ذریعے جوڑ دیا جائے تو یہ خط لمبائی میں تیسرے ضلع کا نصف ہوگا۔

(3) ہر زاویے کے بے شمار قاعدے بنائے جا سکتے ہیں۔

(4) اگر ایک خط کسی زاویے کی تنصیف کرے' پھر اس زاویے پر کسی جگہ ایک قاعدہ بھی بنا لیا جائے جس سے ایک مثلث بن جائے اور پھر اس زاویے کے دونوں اضلاع کی تنصیف کر کے دونوں تنصیفی نقاط کو ایک خط کے ذریعے ملایا جائے تو یہ زاویے کی تنصیف کرنے والے خط سے قطع ہو گا۔

(5) اگر کوئی خط کسی زاویے کو دو حصوں میں تقسیم کر لے اور اس خط پر کسی جگہ ایک نقطہ لگایا

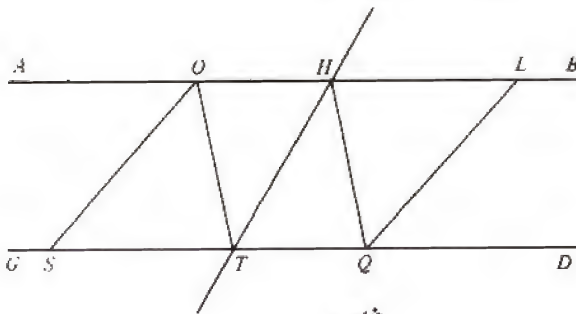
$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

جائے تو اس نقطے سے دونوں جانب ایک ایسا خط کھینچا جا سکتا ہے جو اس زاویے کے قاعدے کا کام دے گا۔

(6) اگر ایک خط پر کسی ایک طرف دو خطوط اس طرح کھینچے جائیں کہ ان میں سے ہر ایک اس خط پر قائمہ زاویہ سے کم درجے کا زاویہ بنا رہا ہو تو یہ دونوں خطوط خط کے اسی جانب کسی جگہ پر جا کر باہم مل جائیں گے۔

ان میں سے چھٹا دعویٰ عام در اصل اقلیدس کا متوازیات کا اصول موضوعہ ہے۔ اسی طرح پانچواں دعویٰ عام فی نفسہ ایک ایسے بیان کو ثابت کرنے کی کوشش ہے جو شروع میں ٹمپلیشیس نے پیش کیا تھا۔ اس کا دستاویزی ثبوت تیرہویں صدی عیسوی کے ایک خط سے ملتا ہے جو علم الدین قیصر نے نصیرالدین الطوسی کو لکھا تھا۔ اور یہ خط مؤخر الذکر کی ایک کتاب "الرسالہ الشافیہ" کے مخطوطات میں شامل ہے۔ مذکورہ بالا ثبوت چوتھے دعویٰ عام کی بنیاد پر ہے اور بالآخر اس کا انحصار پہلے اور دوسرے دعویٰ عام پر بھی ہے۔ اسی طرح تیسرا دعویٰ عام 'جسے چوتھے دعویٰ عام کو اخذ کرنے میں استعمال کیا گیا ہے' بھی ٹمپلیشیس کی اثباتی دلیل کا کچھ حصہ بتاتا ہے۔ پہلے دعویٰ عام کا پہلا حصہ اقلیدس کی کتاب کے باب اول میں صفحہ 27 پر درج ہے اور متوازیات کے اصول موضوعہ پر اس کا قطعاً کوئی انحصار نہیں۔ اس کے دوسرے حصے کو ثابت کرنے کے لیے الجوہری دو متوازی خطوط کو ایک عرضی خط HT (شکل نمبر ۱) سے قطع کرتا ہے جس میں $HO = TQ$ اس شکل میں متقابلہ زاویے AHT اور HTD برابر ہیں۔ جس سے مثلثات OHT اور HTQ کے متناظرہ زاویوں اور ضلعوں کا بھی برابر ہونا لازم آئے گا۔ اس کے بعد وہ HL کو TS کے برابر لیتا ہے اور اسی طرح مثلثات OST اور QLH کو متماثل ثابت کرتا ہے۔ جس سے ان دونوں مثلثوں کے متناظرہ ضلعوں OS اور QL کا برابر ہونا لازم آتا ہے۔ پھر جب خطوط OS اور QL دو مساوی قطعات خط OL اور SQ کے سروں سے ملتے ہیں تو کہا جا سکتا ہے کہ یہ موخر الذکر متوازی خطوط کے "متناظرہ نقاط" سے ملتے ہیں اور ان کا مساوی ہونا دکھایا جا چکا ہے۔

شکل نمبر ۱

$\log_{10} 3 = 0.4771$

جیسا کہ الطوسی نے بیان کیا ہے کہ یہ ثبوت مطلوب عمومی مسئلے کی صداقت قائم کرنے میں ناکام ہو گیا ہے۔ یعنی یہ ان خطوط کے مساوی ہونے کی تصدیق نہیں کرتا جو عرضی خط کے ایک ہی جانب کے "متناظرہ نقاط" کو ملاتے ہیں یا عرضی خط کے کسی بھی جانب غیر مساوی فاصلوں پر ہوتے ہیں۔ مزید یہ کہ اگر کوئی چار قطعات خط OH، TQ، HL اور ST کو برابر لے لے تو بھی اس ثبوت سے OS یا LQ میں کسی ایک کا عرضی خط HT ہی کے مساوی ہونا ظاہر نہیں ہوتا۔ دوسرے دعویٰ عام کو ثابت کرنے سے اغماض کی وجہ بھی یہی ناکامی ہے جب کہ یہ دعویٰ عام چوتھے کی بنیاد تشکیل دیتا ہے۔

اس سے یہ بات صاف ظاہر ہوتی ہے کہ الجوہری نے سمپلیشیس کو اپنے کام کے نقطۂ آغاز کے طور پر لیا ہے۔ تاہم یہ بات بھی محسوس ہوتی ہے کہ پہلے اور دوسرے عام دعویٰ عام کا وہ خود ذمہ دار رہا ہے۔ چنانچہ اس کی ان کوششوں کو ان عربی ثبوتوں کے زمرے میں شمار کیا جا سکتا ہے جو سمپلیشیس کے دعویٰ عام کے گرد جمع ہو گئے تھے۔ اس زمرے سے تعلق رکھنے والا ایک اور ثبوت وہ ہے جو محی الدین المغربی نے تیرہویں صدی عیسوی میں پیش کیا تھا۔ اور اسی طرح کا ایک مزید ثبوت استنبول میں موجود متوازی خطوط پر لکھے گئے گمنام مصنف کے ایک رسالے میں ہے۔

الجوہری کی باقیات میں "عناصر" کے باب پنجم میں کچھ "اضافے" بھی ہیں جو استنبول میں موجود ہیں۔ اس میں تین دعویٰ ہائے عام پر مشتمل صرف ایک جز ہے جو یا تو اقلیدس کی کتاب کے متعلقہ حصے پر ایک طویل تحقیق سے لیا گیا ہے یا پھر اغلباً "عناصر" کی اصلاح سے متعلق الجوہری کی کتاب سے یا اس کی مبسوط شرح سے لیا گیا ہے۔ ان دعویٰ ہائے عام میں سے پہلا اعداد متناسبہ (Proportionals) سے متعلق اقلیدس کی تعریف کو "ثابت" کرتا ہے جب کہ دوسرا پہلے کا جواب ہے اور تیسرا ہو بہو "نسبت کبریٰ کے نکالنے" سے متعلق اقلیدس کی تعریف ہے۔ مزید برآں الطوسی "اصلاح" میں سے ایک ایسے دعویٰ عام کا حوالہ دیتا ہے جو الجوہری نے اقلیدس کی کتاب میں باب اول صفحہ 13 کے بعد شامل کیا ہے۔ وہ دعویٰ یہ ہے کہ اگر کسی نقطے سے مختلف سمتوں میں تین خطوط مستقیم کھینچے جائیں تو ان سے بننے والے تین زاویوں کا مجموعہ چار قائمہ زاویوں کے مجموعے کے برابر ہو گا۔

مزید مطالعے کے لئے:

ابن الندیم، جلد اول، ص 266، 272؛ ابن القفطی، ص 64، 219؛ مجموعہ رسائل الطوسی، جلد دوم، حیدر آباد دکن 1359ھ، ص 17-26؛ براکلمان، ذیل جلد اول، ص 382؛

M. Krause: Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik.

Astronomie und Physik. Abt. B. Studien 3.1936,p.446); Ibn Yunus: al-Zij al-Hakimi (in: Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque Nationale......VII. Paris 1803, pp. 57, 167); A. I. Sabra: Thabit ibn Qurra on Euclid's Parallels Postulate (in: Journal of the Warburg and Courtauld Institutes, 31, 1968, pp. 12-32); ibid.: Simplicius's Proof of Euclid's Parallels Postulate (in: Ibid., 32, 1969, pp. 1-24).

سولھویں صدی عیسوی کا ایک ایرانی صوفی

بَنُو مُوسیٰ

(نویں صدی عیسوی میں بقیدِ حیات)

بنو موسیٰ کا شمار ان اوّلین مسلمان سائنس دانوں
میں ہوتا ہے، جنہوں نے یونان کی ریاضیاتی تحریروں
کا مطالعہ کیا اور عربی مکتبِ ریاضی کی بنیاد رکھی۔
اگرچہ انہیں یونانی ریاضی دانوں کے مقلّدین میں شمار کیا
جاسکتا ہے تاہم انہوں نے یونان کی قدیم ریاضی سے
انحراف کے لیے جو طریقے استعمال کیے، وہ بعض
ریاضیاتی تصورات کی ترقی کے لیے اہمیت کا باعث بنے۔

ان تینوں بھائیوں نے مشترکہ طور پر کام کیے
ان میں فرق کرنا خاصا مشکل ہے کہ کون سا حصہ کس کا
تحریر کردہ ہے۔ تاہم ان سب میں محمّد بہت نمایاں دکھائی
دیتا ہے۔ محمّد اور الحسن جیومیٹری میں خصوصی
دلچسپی رکھتے تھے جبکہ احمد کا پسندیدہ موضوع
میکانیات تھا۔ محمّد نے فلکیات پر بھی کچھ کام کیا۔

یہ ایک شخص کا نام نہیں بلکہ یہ تین بھائی ہیں جن کا ذکر اسی ایک نام کے تحت کیا جاتا ہے۔ ان تین بھائیوں کے نام محمد، احمد اور الحسن تھے۔ ان تینوں بھائیوں کا وطن بغداد تھا اور وہ نویں صدی عیسوی میں بقیدحیات تھے۔ یہ ریاضی اور فلکیات کے علوم کے ماہر تھے۔

ان کا والد موسیٰ ابن شاکر اپنی جوانی میں ایک راہزن تھا۔ بعد میں وہ اپنی اس ڈاکہ زنی سے تائب ہو کر حصولِ علم میں مشغول ہوگیا اور کچھ عرصے بعد اُس کا شمار علم نجوم کے ماہرین میں ہونے لگا۔ اس نے خلیفہ المامون کے دور حکومت (813ء-833ء) میں وفات پائی۔ اُس وقت یہ تینوں بھائی کم عمر تھے۔ لیکن اس کے باوجود ہر کوئی اُن کی ذہانت کا قائل تھا۔ یہی وجہ تھی کہ المامون نے ان تینوں بھائیوں کو فوراً دارالحکمتہ میں داخل کرلیا۔ یہ دارالحکمتہ المامون نے خود قائم کیا تھا۔ یہ سلطنت عباسیہ کا پہلا سائنسی ادارہ تھا اور اسکا تصور اور کارکردگی موجودہ دور کی اکیڈیمی سے کافی مماثلت رکھتی ہے۔ جلد ہی ابن موسیٰ نے ریاضی، فلکیات اور میکانیات کے علوم میں نام پیدا کرلیا اور ان کا شمار دارالحکمتہ کے مستعد اور سرگرم اراکین میں ہونے لگا۔ محمد ابنِ موسیٰ الخوارزمی کے ساتھ ملکر انہوں نے سائنسی تحقیقات میں اس کی رہنمائی کی۔ الخوارزمی عربی مکتبِ الجبرا کا بانی تھا جبکہ بنوموسیٰ جیومیٹری میں خصوصی دلچسپی رکھتے تھے۔ ان تینوں بھائیوں نے بغداد میں فلکیاتی مشاہدات کا بھی آغاز کیا اور ترجمہ نگاروں کا ایک مدرسہ قائم کیا جہاں یونانی زبان کے سائنسی مخطوطات کا عربی میں ترجمہ کیا جاتا تھا۔ یہ تراجم سائنس کی ترقی میں بہت کارآمد ثابت ہوئے۔ اب ان یونانی کتابوں کے اصل متن ناپید ہو چکے ہیں اور وہ انہی عربی تراجم کے حوالے سے پہچانی جاتی ہیں۔

اُس دور کے سربرآوردہ مترجمین نے بنوموسیٰ کی رہنمائی میں کام کیا۔ جن میں حنین بن اسحاق اور ثابت بن قرہ کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ حنین بن اسحاق بعد میں طب سے متعلقہ تحریروں کا ایک بہترین ترجمہ نگار بنا، جبکہ ثابت بن قرہ نویں صدی عیسوی کے ایک معروف سائنسدان اور مترجم کے طور پر جانا گیا۔ اُس نے چند عظیم یونانی تصانیف مثلاً اقلیدس کی "عناصر" (ELEMENTS) اور اپولونیئس کی "CONICS" (تین فصلیں) عربی میں

ترجمہ کیا۔ ان کے علاوہ اور بھی کچھ تحریریں اس کے نام سے منسوب ہیں۔

بنو موسیٰ کا شمار ان اولین مسلمان سائنسدانوں میں ہوتا ہے جنھوں نے یونان کی ریاضیاتی تحریروں کا مطالعہ کیا اور عربی مکتبِ ریاضی کی بنیاد رکھی۔ اگرچہ انہیں یونانی ریاضی دانوں کے مقلدین میں شمار کیا جاسکتا ہے تاہم انھوں نے یونان کی قدیم ریاضی سے انحراف کے لیے جو طریقے استعمال کیے، وہ بعض ریاضیاتی تصورات کی ترقی کے لیے اہمیت کا باعث بنے۔

ان تینوں بھائیوں نے مشترکہ طور پر جو کام کیے، ان میں فرق کرنا خاصا مشکل ہے کہ کون سا حصہ کس کا تحریر کردہ ہے۔ تاہم ان سب میں محمد بہت نمایاں دکھائی دیتا ہے۔ محمد اور الحسن جیومیٹری میں خصوصی دلچسپی رکھتے تھے جبکہ احمد کا پسندیدہ موضوع میکانیات تھا۔ محمد نے فلکیات پر بھی کچھ کام کیا۔

بنو موسیٰ کے نام جو تصنیفات منسوب کی جاتی ہیں، ان میں سب سے اہم کتاب کے عنوان کا انگریزی ترجمہ یہ ہے:

"BOOK ON THE MEASUREMENT OF PLANE AND SPHERICAL FIGURES"

یہ کتاب جیومیٹری کے موضوع پر لکھی گئی اور اس کے مخطوطات آکسفورڈ، پیرس، برلین، استنبول اور رام پور کے کتاب خانوں میں موجود ہیں۔ ان میں ایک قلمی نسخہ تیرہویں صدی کے ریاضی دان نصیر الدین الطوسی کی ترامیم کے ساتھ عربی میں شائع کیا گیا۔ بنو موسیٰ کی یہ کتاب قرونِ وسطیٰ کے ممالکِ اسلامیہ اور یورپ دونوں میں یکساں طور پر مقبول تھی۔ اس مقبولیت کا اندازہ بارہویں صدی عیسوی میں "LIBER TRIUM FRATRUM DE GEOMETRIA" کے عنوان سے کیے گئے جرار القرمونی کے لاطینی ترجمے سے بخوبی لگایا جاسکتا ہے۔ اس ترجمے کے قلمی نسخے پیرس، میڈرڈ، بازل (سوئٹزرلینڈ)، توروں (پولینڈ) اور آکسفورڈ میں محفوظ ہیں۔ بنو موسیٰ نے اس کتاب کے تعارف میں اس کا اصل مقصد بیان کر دیا ہے اور اس کے مطابق یہ کتاب اس یونانی قاعدے کے سب سے اہم حصے کی تشریح و توضیح کے لیے لکھی گئی جو رقبہ اور حجم نکالنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کتاب میں اس طریقے کا اطلاق دائرے اور کُرے کی پیمائش پر کیا گیا تھا۔

ارشمیدس نے اپنی تصنیفات "MEASUREMENT OF THE CIRCLE" اور

$\log_{10} 3 = 0.4771$

"ON THE SPHERE AND CYLINDER" میں دائرے کے رقبے اور کُرے کے حجم اور سطح کو EUDOXUS کے طریقے سے معلوم کیا، جسے بعد میں اخراج کا طریقہ (METHOD OF EXHAUSTION) کہا جانے لگا- یہ طریقہ انھی تصورات پر مشتمل تھا جو جدید ریاضی کے نظریۂ غایت (LIMIT THEORY) کی بنیاد ہیں- ارشمیدس کے بعد اس نظریے میں مزید کوئی اضافہ نہ ہوا اور اسے جوں کا توں ہی اختیار کیا جاتا رہا- حقیقت تو یہ ہے کہ اس بات کا بھی کوئی ثبوت نہیں ملتا کہ نویں صدی عیسوی تک رقبوں اور حجموں کی پیمائش پر کوئی کام کیا گیا-

بنو موسیٰ نے دائرے کا رقبہ معلوم کرنے کے لیے جو طریقہ اختیار کیا، وہ اگرچہ ارشمیدس کے بیان کردہ قاعدے سے مختلف تھا، پھر بھی اس کی بنیاد صغار (INFINITESIMALS) سے متعلق ارشمیدس کے تصورات پر ہی رکھی گئی- انھوں نے دائرے میں 2^k، $(k = 2, 3, \ldots n)$ ضلعوں والی قائمہ کثیر الاضلاعوں کے ایک سلسلے کو محصور کرتے ہوئے ان کے رقبے معلوم کیے اور اس طرح اخراج کے طریقے کا سب سے اہم حصّہ نظر انداز کر کے اسے جزوی طور پر استعمال کیا- اس کے بعد انھوں نے مطلوبہ نتائج حاصل کرنے کے لیے "اصول ضدین" (METHOD OF CONTRARIES) کا طریقہ استعمال کیا، تاہم غایتی شرط کی طرف انتقال کو نظر انداز کر دیا گیا یعنی انھوں نے $k \to \infty$ کی صورت میں کثیر الاضلاع کا رقبہ معلوم نہیں کیا- اس کے بجائے انھوں نے ایک ایسے دعوئ پر انحصار کیا، جس کا ثبوت اس انتقال پر مشتمل تھا- یہ "ELEMENTS" کی بارھویں فصل کا سولھواں دعوئ ہے-

اس مسئلے کو استعمال کرتے ہوئے بنو موسیٰ نے ثابت کیا کہ:

"اگر ہمارے پاس C محیط کا ایک دائرہ اور L، لمبائی رکھنے والا ایک خط ہو تو $C < L$ کی صورت میں ہم اس دائرے کے اندر P_n (n ضلعوں کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے) احاطہ رکھنے والی ایک قائمہ کثیر الاضلاع اس طرح محصور کر سکتے ہیں کہ $L > P_n$- اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ہم ایک عدد N ہر $n > N$ کے لیے اس طرح معلوم کر سکتے ہیں کہ $C - P_n < C - L$

اس دعوئ کے دوسرے حصے میں بنو موسیٰ نے یہ ثابت کیا کہ اگر $L > C$ تو ہم دائرے کے گرد Q_n احاطہ رکھنے والی ایک قائمہ کثیر الاضلاع اس طرح حائط کر سکتے ہیں کہ $Q_n < L$- اس کے بعد $A = r\ 1/2\ C$ (جہاں A دائرے کے رقبے کو اور r اس کے رداس کو ظاہر کرتا

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ہے) کا ثبوت نہایت آسان ہو جاتا ہے۔

یہ نکتہ قابل غور ہے کہ بنوموسیٰ نے رقبوں اور حجموں کو بعض قیمتوں کے حاصل ضرب کے برابر ٹھہرایا تھا، جبکہ لاطینی جیومیٹری میں ان مقداروں کا تعین دوسری اشیاء کے رقبوں اور حجموں سے موازنہ کر کے کیا جاتا تھا۔ مثال کے طور پر ارشمیدس نے کُرے کے حجم کو ایک ایسی مخروط کے حجم کا چار گنا قرار دیا جس کی اونچائی کُرے کے رداس کے برابر اور اس کے قاعدے کا محیط کُرے کے بیرونی دائرے کے محیط کے برابر ہو، جبکہ بنوموسیٰ کے مطابق کُرے کا حجم معلوم کرنے کے لیے اس کے رداس کو اس کی سطح کے ایک تہائی سے ضرب دی جاتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں یہ کہا جاسکتا ہے کہ انہوں نے جیومیٹری کی قیمتیں معلوم کرنے کے لیے حسابی عملیات کا استعمال کیا۔ عددی نظام کو وسعت دینے اور اس میں غیر ناطقی اعداد کے ساتھ ساتھ ہندسوں اور ناطقی اعداد کو شامل کرنے کی جانب یہ ایک اہم قدم تھا۔

چھٹے دعویٰ میں بنوموسیٰ نے π کی قیمت کے تقریبی تعین کے لیے ارشمیدس کے طریقۂ کار کی وضاحت کی۔ چھیانوے اضلاع والی قائمہ کثیرالاضلاع کی درکشی (INSCRIPTION) اور گردکشی (CIRCUMSCRIPTION) کے ذریعے ارشمیدس نے یہ ثابت کیا کہ π کی قیمت $3\frac{1}{7}$ اور $3\frac{10}{71}$ کے درمیان ہونی چاہیے۔ بنوموسیٰ کی تحریر کے مطابق اس طریقے پر عمل کرتے ہوئے π کی اصل قیمت کے قریب تر پہنچا جاسکتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ $\pi = \lim P_n$ (جہاں P_n درکشیدہ یا گردکشیدہ قائمہ کثیرالاضلاع کا احاطہ ہے)۔

ارشمیدس کی طرح بنوموسیٰ نے بھی یہ معلوم کیا کہ کُرے کی سطح اس کے بیرونی دائرے کا چار گنا ہوتی ہے، لیکن ان کا ثبوت مختلف ہے۔ ارشمیدس کا ثبوت مندرجہ ذیل معین تکملہ کے حل کے مساوی ہے:

$$\int_0^{\pi} 2\pi r^2 \sin\phi \, d\phi = 4\pi r^2$$

یہاں r کُرے کے رداس کو ظاہر کرتا ہے۔ بنوموسیٰ کے ثبوت کے ضمن میں یہ بات نہیں کہی جاسکتی کیونکہ انہوں نے SINE کی سیریز کے ایک محدود مجموعے کا حل نکالا اور یہ ثابت کیا کہ:

$$\cos\frac{\pi}{4n}\cdot\cot\frac{\pi}{4n} < 2\sum_{K=1}^{n}\sin\frac{K\pi}{2n} < \csc\frac{\pi}{4n}$$

انہوں نے اس فارمولے کو غایتی شرط تک نہیں پھیلایا۔ اس کے بجائے انہوں نے مندرجہ ذیل حقیقت کو بغیر ثابت کیے استعمال کیا:

"کوئی سے دو ہم مرکز کرُوں کے لیے ہم بڑے کرُے میں اس کے قطر (جو قائمہ کثیر الاضلاع کے دو راسوں میں سے گزرتا ہو) کے گرد کثیر الاضلاع کی گردش سے پیدا شدہ ایک مجسم کو اس طرح محصور کر سکتے ہیں کہ اس مجسم کی سطح چھوٹے کرُے کو چھوتی ہو نہ قطع کرتی ہو"۔

اس کو اقلیدس نے ELEMENTS کی بارہویں فصل کے سترہویں مسئلے میں ثابت کیا ہے۔ بنو موسیٰ نے پہلے مجسم کا حجم معلوم کیا اور پھر مسئلہ اقلیدس اور اصول مندین کو استعمال کرتے ہوئے $A = 4C$ کو ثابت کیا (جہاں A کرُے کی سطح اور C اس کے بیرونی دائرے کا محیط ہے)۔

بنو موسیٰ کی متذکرۂ بالا کتاب "BOOK ON THE MEASUREMENT" میں دائرے اور کرُے کی پیمائش کے علاوہ مندرجہ ذیل تین کلاسیکی لاطینی مسائل کا حل بھی پیش کیا گیا تھا:

1۔ کتاب کے ساتویں دعوے میں بنو موسیٰ نے مندرجہ ذیل مسئلہ ثابت کیا:
اگر a اور b کسی مثلث کے اضلاع اور A اس کا رقبہ ہو تو

$$A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

جہاں $p = (a+b+c)/2$ ہے اس مسئلے کو اکثر ہیرو (HERO) کا مسئلہ کہا جاتا ہے کیونکہ اہل یورپ کو یہ سب سے پہلے ہیرو کی کتاب "METRICS" میں ملا، لیکن یہ ارشمیدس کی ایک معدوم کتاب میں موجود تھا، جسے اہل عرب جانتے تھے۔ تاہم بنو موسیٰ کا ثبوت، ہیرو کے ثبوت سے مختلف ہے۔

2۔ دو اوسط متناسبات کا تعین ——— یہ مسئلہ دو نامعلوم مقداروں x اور y کی قیمت نکالنے سے متعلق ہے، جسے مندرجہ ذیل فارمولے کے ذریعے نکالا جاتا ہے:

$$a/x = x/y = y/b$$

جہاں a اور b معلوم مقداریں ہیں۔ اس مسئلے کا حل سب سے پہلے ARCHYTAS

نے پیش کیا تھا۔ بنوموسیٰ نے اس حل کو اپنی تحریروں میں شامل تو کیا لیکن یہ سمجھتے ہوئے کہ یہ انہوں نے جیومیٹری کے موضوع پر MENELAUS کے ایک رسالے سے لیا تھا۔
ARCHYTAS نے x اور y کی قیمتیں تین متقاطع سطحاتِ منحنی کے ذریعے معلوم کیں:
قائمہ اسطوانہ (RIGHT CYLINDER) $x^2 + y^2 = ax$ قائمہ مخروط (RIGHT CONE)
$b^2(x^2 + y^2 + z^2) = a^2x^2$ اور تورس (TORUS) $x^2 + y^2 + z^2 = a\sqrt{x^2 + y^2}$
اگر x_0, y_0 اور z_0 ان سطحات کے نقطۂ تقاطع کے محددات ہوں تو یہ واضح ہے کہ:

$$\frac{a}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2 + z_0^2}} = \frac{\sqrt{x_0^2 + y_0^2 + z_0^2}}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} = \frac{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}{b}$$

لہذا a اور b کے درمیان مطلوبہ دو اوسط متناسبات $\sqrt{x_0^2 + y_0^2 + z_0^2}$ اور $\sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ہیں۔ بنوموسیٰ نے عملی طور پر اس مسئلے کا حل ایک ایسے آلے کے ذریعے دریافت کیا، جسے قلابی قواعد (HINGED RULES) کے تحت تیار کیا گیا۔ یہ آلہ اس سے بہت ملتا جلتا ہے جو افلاطون نے اسی مقصد کے لیے بنایا تھا۔

3۔ زاویے کی تثلیث ——— بنوموسیٰ نے اس مسئلے کا جو حل پیش کیا، وہ تمام سابقہ نتائج کی طرح حرکی ہے۔

پس بنوموسیٰ کی کتاب کے مندرجات فی الواقع جیومیٹری کے قدیم علم کی حدود میں ہیں۔ تاہم اس کتاب میں جیومیٹری سے متعلقہ یونانی تصنیفات کی محض تشریح ہی نہیں کی گئی ہے بلکہ دائرے اور کُرے کی پیمائش سے متعلق خاص مسائل کے جدید ثبوت بھی دیئے گئے ہیں۔ یونانی ریاضی دانوں کی تصنیفات کا مطالعہ کر چکنے کے بعد بنوموسیٰ نے ان کے بیان کردہ قواعد میں سے بیشتر کو اختیار کر لیا، البتہ یونان کے قاعدہ صغاری، جسے "اخراج کا طریقہ" کہتے ہیں، استعمال کرتے وقت انہوں نے غایتی شرط کی طرف انتقال کو نظر انداز کر دیا۔

دسویں اور گیارھویں صدی میں اشکال کی پیمائش کے موضوع پر لکھی گئی بہت سی عربی ریاضیاتی تصنیفات میں بنوموسیٰ کی کتاب BOOK ON THE MEASUREMENT کا نمایاں اثر موجود ہے۔

ان میں ثابت بن قرہ کی "ON THE MEASUREMENT OF THE CONIC SECTION NAMED PARABOLA" اور ON THE MEASUREMENT OF THE PARABOLIC SOLIDS" جبکہ ابن الہیثم کی "ON THE MEASUREMENT"

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ON THE MEASUREMENT OF THE" اور "OF PARABOLIC SOLIDS

SPHERE" سب سے اہم ہیں۔ ازمنۂ وسطیٰ میں اس کتاب نے یورپ اور عرب ممالک میں اقلیدس اور ارشمیدس کی روایت کو پھیلانے میں بہت بڑا کردار ادا کیا۔ اس دور میں یورپی سائنسدانوں پر اس کتاب کا اثر LEONARDO FIBONACCI کی تصنیف "PRACTICA GEOMETRICA" میں واضح طور پر دیکھا جا سکتا ہے۔ اس کتاب میں ہمیں بنوموسیٰ کے پیش کردہ بعض ایسے مسائل بھی ملتے ہیں جو یونانی کتابوں میں موجود نہیں تھے۔ مثال کے طور پر وہ مسئلہ جس کے مطابق ایک قائمہ مخروط کا ایسا مستوی تراشہ، جو اس مخروط کے قاعدے کے متوازی ہو، دائرہ ہوتا ہے۔

کتاب "ON THE MEASUREMENT" کے علاوہ بنوموسیٰ سے بعض ایسی تصانیف بھی منسوب کی جاتی ہیں جنھیں کم پڑھا گیا یا بالکل نہیں پڑھا گیا۔ ایسی کم معروف کتابیں درج ذیل ہیں:۔

1۔ "PREMISES OF THE BOOK OF CONICS" : یہ اپولونیئس (APOLLONIUS) کی "CONICS" کی ترمیم شدہ صورت ہے، جسے عربی میں ہلال الحمصی (فصول 1 تا 4) اور ثابت بن قرہ (فصول 5 تا 7) نے ترجمہ کیا تھا۔ یہ تراميم غالباً محمد نے تیار کی تھیں۔ اس کے قلمی نسخے آکسفورڈ، استنبول اور لائیڈن میں محفوظ ہیں۔

2۔ "BOOK OF THE LENGTHENED CIRCLE" : یہ تصنیف جسے الحسن نے تحریر کیا "باغبان بیضوی شکل کیسے بناتا ہے" کے موضوع پر لکھی گئی یعنی اس میں ماسکوں کے ساتھ بندھی ہوئی رسی کے ذریعے بیضہ کی بناوٹ کو واضح کیا گیا ہے۔

3۔ "قرسطون" : یہ کتاب نظریۂ توازن اور اس کے آلات پر تصنیف کی گئی۔

4۔ "ON MECHANICAL DEVICES (OR ON MECHANICS") : ہوائی آلات پر یہ کتاب احمد نے قلمبند کی۔ اس کے مخطوطات برلین اور ویٹیکن میں محفوظ ہیں۔

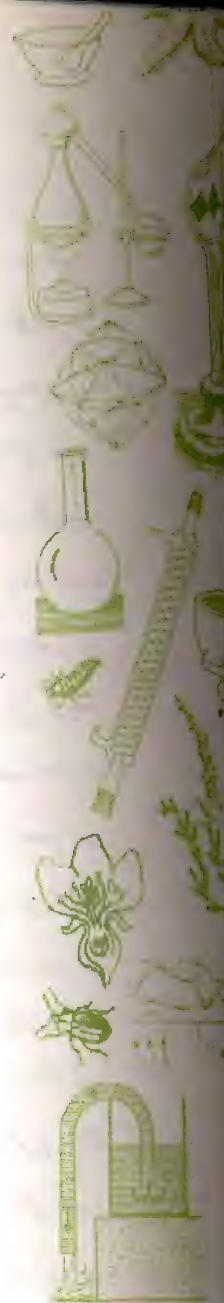
5۔ "BOOK ON THE DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT WHICH SOUNDS BY ITSELF" : یہ تحریر موسیقی سے متعلق ہے۔ جس کا ایک قلمی نسخہ بیروت میں ہے۔

مندرجہ بالا تصانیف میں سے "قرسطون" اور "CALDEVICES" اس قابل ہیں کہ ان کا سنجیدگی، انہماک اور غور و خوض کے ساتھ مطالعہ کیا جائے۔

بنو موسیٰ کی اہم تصنیف "کتاب معرفۃ المساحت الاشکال البسیط والکریۃ" (مطبوعہ رسائل الطوسی' جلد دوم' حیدر آباد دکن 1940ء)

براکلمان' جلد اول' ص 382' ذیل جلد اول؛ سارٹن' جلد اول' ص 545-546 اور 560 (مطبوعہ لائپتسک' 1900ء)؛ ابن الندیم (طبع فلیوگل)' جلد اول' ص 271' جلد دوم' ص 126-127؛ ابن القفطی' ص 315-316' 441-443؛

Marshall Clagett: Archimedis in the Middle Ages, vol.I, Madison, Wis., 1964;, M.Steinschneider: Die Soehne des Musa ben Shakir (in: Bibliotheca mathematica, Leipzig 1887, pp. 44-48, 71-75); H. Suter: Die Geometria der Soehne des Musa b. Shakir (in: Bibliotheca mathematica 3. 1902, pp. 259-272); E.Wiedemann: Zur Mechanik und Technik bei der Arabern (in:Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozitaet in Erlangen 38, 1906, esp. pp. 6-8).

أَلجَاحِظ

(٧٧٦م ـــــ ٨٦٩م)

جاحظ کی دستیاب تصانیف میں سب سے اہم "کتاب الحیوان" ہے - اس کا موضوع مختلف اقسام کے حیوانات ہے - اس ضخیم کتاب کے سات حصّے ہیں - یہ حیوانیات کے موضوع پر کوئی باقاعدہ کتاب نہیں بلکہ، بنیادی طور پر ایک ادبی تصنیف ہے، جس کا مقصد لوگوں کو معلومات پہنچانا نہیں، بلکہ ان کا دل بہلانا ہے - اس میں جانوروں کے مخصوص گروہوں کی باتوں پر مبنی معلومات کو ترتیب دیا گیا ہے - یہی وجہ ہے کہ اس میں بہت کم جانوروں کا تذکرہ ہے - جاحظ بڑے ممالیہ جانوروں، کچھ اہم پرندوں اور خصوصی طور پر کچھ حشرات مثلاً مکھیوں، مچھروں، بچھوؤں کا ذکر تو کرتا ہے، لیکن بہت سے دوسرے جانوروں کے متعلق ایک لفظ تک نہیں لکھتا - جاحظ اس کتاب میں جانوروں کے تذکرے کو ایسی بہت سی ادبی روایات کے ساتھ ملاتا ہے، جن سے اس دور کے عرب لوگ بخوبی آگاہ تھے - گویا یہ تصنیف حیوانات کی ایک ایسی کتاب ہے، جس میں عربوں کی قومی روایات شامل ہیں اور اس کے ساتھ ساتھ اس میں جاحظ نے اپنے سائنسی تجربات کے نتائج بھی شامل کیے ہیں -

جاحظ کا پورا نام ابوعثمان عمرو بن بحر تھا۔ اُس کا عرفی نام الجاحظ تھا۔ جاحظ اس شخص کو کہا جاتا ہے، جس کی آنکھوں کے ڈھیلے ابلے ہوئے ہوں۔ یہ نام اس لیے پڑا کہ اس کی آنکھوں کی بناوٹ میں پیدائشی نقص تھا اور اسی وجہ سے اسے خلیفہ المتوکل کے بچوں کی اتالیقی جیسی اہم خدمت سے ہاتھ دھونے پڑے۔

جاحظ 776ء میں عراق کے شہر بصرہ میں پیدا ہوا وہ ایک مشہور و معروف عربی نثر نگار، کتب ادب کا مصنف، معتزلی الٰہیات اور سیاسی رنگ کے مذہبی مباحث پر لکھنے والا تھا۔ اس نے سائنسی موضوعات میں سے تاریخ مواعید پر بہت کچھ لکھا، لیکن اُس کی تحریروں میں سائنس کم اور ادب زیادہ جھلکتا ہے۔

اُس کا بچپن بصرے میں گزرا لیکن بعد میں عمر کا بہت سا حصہ بغداد اور سامرہ میں بھی بسر ہوا۔ اس کی ذہنی نشوونما میں عراق کے دارالسلطنت بغداد اور وہاں کے علمی اور ادبی ماحول نے گہرا اثر ڈالا۔ جاحظ نے بغداد میں کئی علوم کی تحصیل کی، لیکن ان نئے علوم اور بغداد کی عمومی علمی فضا میں سانس لینے کے باوجود اُس کے اُن رجحانات میں کوئی بڑی تبدیلی نہیں آئی، جو اس شہر میں آنے سے قبل بصرے ہی میں اس کے قلب و ذہن پر راسخ ہو چکے تھے۔ بصرہ سے اُسے جو محبت اور گہرا لگاؤ تھا، اُس کا ذکر اُس کی تقریباً ہر تصنیف میں کیا گیا ہے۔ اس کے اساتذہ میں الاصمعی، ابوعبیدہ اور ابوزید جیسی ماہرینِ لسانیات اور نابغہ روزگار شخصیات شامل ہیں۔ دیگر علوم کے علاوہ جاحظ نے ان یونانی تصنیفات کے عربی تراجم کا مطالعہ بھی کیا، جو اس دور میں دستیاب ہونا شروع ہو گئے تھے۔

جاحظ بلا کا ذہین تھا اور اسے کتابوں کے مطالعے کا جنون کی حد تک شوق تھا۔ وہ ملاحوں، خانہ بدوشوں اور ہر اس طبقے کے لوگوں سے معلومات حاصل کرتا تھا، جن سے بصرہ میں اُس کی ملاقات ہو سکتی تھی۔ مذہبی اور سیاسی لحاظ سے وہ معتزلہ کے مکتبِ فکر سے تعلق رکھتا تھا۔ اس تعلق کو اُس کی بہت سی تحریروں میں بخوبی دیکھا جا سکتا ہے۔ ان تحریروں میں وہ خلافتِ عباسیہ کے قانونی عدمِ جواز کا دفاع کرتا نظر آتا ہے۔ اس نے عیسائیوں اور یہودیوں کے خلاف علمی مسائل اور مناظراتی موضوعات پر بھی بہت کچھ لکھا ہے۔ جاحظ نے ان کتابوں کی تصنیف سے

اتنی رقم کمالی تھی کہ وہ اپنے خاندان کی بہتر طور پر کفالت کر سکتا تھا، باوجودیکہ اس کے پاس کوئی سرکاری عہدہ یا منصب نہیں تھا۔

ادبِ عربی کے مؤرخین نے جاحظ کی دو سو تصانیف کے نام گنوائے ہیں، لیکن بد قسمتی سے ان میں سے اب بہت سے حوادثِ زمانہ کی نذر ہو گئی ہیں اور جو محفوظ رہ گئی ہیں، ان کی تعداد تیس سے بھی کم ہے۔ معلومہ کتب میں سے اکثر کتابوں میں سائنس کی مختلف شاخوں سے متعلق بہت سی قابلِ ذکر معلومات ہیں، لیکن کچھ تو ایسی ہیں جو خصوصی طور پر صرف سائنسی موضوعات ہی کے لیے مختص ہیں۔ بڑی کتابوں کے علاوہ جاحظ نے انھی موضوعات پر کچھ چھوٹی چھوٹی کتابیں بھی رقم کی تھیں، لیکن اب وہ دستیاب نہیں ہیں۔

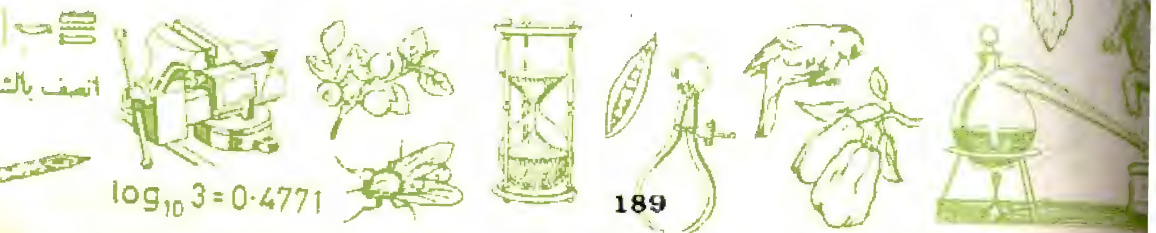
جاحظ کی دستیاب تصانیف میں سب سے اہم "کتاب الحیوان" ہے۔ اس کا موضوع مختلف اقسام کے حیوانات ہے۔ اس ضخیم کتاب کے سات حصے ہیں۔ ابھی تک اس کتاب کا کوئی مستند ایڈیشن شائع نہیں ہوا۔ اس کے بہت سے ابواب کا یورپی زبانوں خصوصاً انگریزی اور ہسپانوی میں ترجمہ ہو چکا ہے۔ اس کے جدید ایڈیشن میں اسماء اور موضوعات کا اشاریہ بھی دیا گیا ہے۔ یہ حیوانیات کے موضوع پر کوئی باقاعدہ کتاب نہیں ہے۔ بنیادی طور پر ایک ادبی تصنیف ہے، جس کا مقصد لوگوں کو معلومات پہنچانا نہیں، بلکہ ان کا دل بہلانا ہے۔ اس میں جانوروں کے مخصوص گروہوں کی باتوں پر مبنی معلومات کو ترتیب دیا گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس میں بہت کم جانوروں کا تذکرہ ہے۔ جاحظ بڑے ممالیہ جانوروں، کچھ اہم پرندوں اور خصوصی طور پر کچھ حشرات مثلاً مکھیوں، مچھروں، بچھوؤں اور جوؤں کا ذکر تو کرتا ہے، لیکن بہت سے دوسرے جانوروں کے متعلق ایک لفظ تک نہیں لکھتا۔ جاحظ اس کتاب میں جانوروں کے تذکرے کو ایسی بہت سی ادبی روایات کے ساتھ ملاتا ہے، جن سے اس دور کے عرب لوگ بخوبی آگاہ تھے۔ گویا یہ تصنیف حیوانات کی ایک ایسی کتاب ہے، جس میں عربوں کی قومی روایات شامل ہیں اور اس کے ساتھ ساتھ اس میں جاحظ نے اپنے سائنسی تجربات کے نتائج بھی شامل کیے ہیں۔ اس نے ارسطو کی کتاب ہسٹوریا اینیملیم (HISTORIA ANIMALIUM) کو اچھی طرح سمجھا تھا اور اپنی تالیف کے لیے اس میں سے کچھ استفادہ بھی کیا تھا، لیکن اس نے اس پر مکمل طور پر انحصار نہیں کیا۔

جاحظ کا مطالعہ اتنا گہرا تھا کہ وہ جانوروں کے بارے میں بتاتا ہے کہ کون سے جانور دوڑتے اور کون سے رینگتے ہیں اور کون سے اڑتے ہیں اور کون سے تیرتے ہیں۔ وہ جانوروں

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کو گوشت خور(CARNIVORE) اور سبزی خور (HERBIVORE) دو گروہوں میں تقسیم کرتا ہے۔ اسی طرح وہ کتے کے خاندان کے اور بلی کے خاندان کے جانوروں کا فرق واضح طور پر بتاتا ہے۔ اس نے جگالی کرنے والے جانوروں کی خصوصیات کا مطالعہ بھی کیا۔ الجاحظ پرندوں کی تقسیم کچھ یوں کرتا ہے کہ شکار کرنے والے پرندے، دفاع سے عاری پرندے اور ننھے منے پرندے۔ وہ مچھلیوں کے ذکر کو بالکل نظر انداز کر دیتا ہے کیونکہ اس بارے میں اس کے پاس معتبر مواد نہ تھا۔ اس کے خیال میں جانوروں کو مفید اور ضرر رساں جانوروں میں تقسیم کرنا غلط ہے، کیونکہ جو جانور انسان کے لیے نقصان دہ ہیں، ہو سکتا ہے وہ دوسری مخلوقات کے لیے فائدہ مند ہوں، کیونکہ خالق نے کائنات میں کوئی چیز بے فائدہ نہیں بنائی۔ وہ جانوروں کی اس صلاحیت میں بھی کہ وہ اپنے آپ کو حالات کے مطابق ڈھال لیتے ہیں، دلچسپی لیتا ہے۔ اس کے مطابق اس نظریے میں کچھ نہ کچھ حقیقت ضرور ہے کہ کچھ جاندار از خود پیدا ہوتے ہیں یعنی ان کے ماں باپ نہیں ہوتے مثلاً وہ کہتا ہے کہ بعض اوقات برف میں سے بھی مینڈک نکل آتے ہیں۔ اس نے جانوروں کی بولی جیسے مسائل پر بھی غور کیا تھا۔ اس نے جانوروں کو نشہ دینے اور انہیں خصی کرنے کے اثرات کا بھی جائزہ لیا۔ اس کے ساتھ ساتھ جانوروں میں جنسی بے قاعدگی بشمول اغلام جیسے امور بھی اس کی تحقیق کے دائرے سے باہر نہیں رہے۔ جاحظ کے خیال میں آدمی اپنی ذات میں خود ایک چھوٹی سی کائنات ہے، کیونکہ اس میں بے شمار جانوروں کے خواص شامل ہیں۔

جاحظ اپنے پیشرووں کی اندھی تقلید کا قائل نہیں، اسی لیے وہ اپنے دور میں موجود ان کی تصنیفات اور ان کے نظریات سے سو فیصد متفق نظر نہیں آتا، بلکہ وہ اپنے طور پر خود فیصلے کرتا ہے اور بذات خود نت نئی تحقیقات بھی کرتا ہے۔ ان تحقیقات میں کچھ تو اپنے طریقہ کار کے لحاظ سے نہایت اہم اور قابل ذکر ہیں۔ وہ روایت پرستی کا زبردست نقاد تھا اور اسی حوالے سے کچھ روایات کے مطابق وہ اسلام کی مسلّمہ مذہبی روایات کا بھی منکر نظر آتا ہے۔

1946ء میں OSCAR LOFGREN نے اس تصنیف کے ایک مسودے میں محفوظ اشکال و تصاویر کو اٹلی کے شہر میلان کے ایک ادارے BIBILIOTECA AMBROSIANA سے شائع کیا۔ ان میں کچھ اشکال میں تو جانوروں کو جماع تک کرتے دکھایا گیا تھا۔ یہ ایک ایسا موضوع تھا، جس پر کبھی کسی نے شاذ و نادر ہی کام کیا ہو۔ بلکہ ایک تصویر میں تو اغلام کا فعل بھی کرتے دکھایا گیا ہے۔ یہ تمام تصویریں یک رنگی ہیں لیکن R .ETTINGHAUSEN نے

ایک ایسی رنگین تصویر بھی ڈھونڈ نکالی ہے، جس میں ایک شترمرغ کو انڈوں پر بیٹھے ہوئے دکھایا گیا ہے۔

جاحظ کے خیال میں دوسری دھاتوں کو سونے میں تبدیل کرنا اصولی طور پر ناممکن نہیں، لیکن وہ عملی طور پر اس کام میں وقت ضائع کرنے کے خلاف تھا کیونکہ ہزاروں سال سے بہت سے بڑے بڑے لوگ اس کام کے لیے تگ و دو کرتے رہے ہیں، لیکن ان میں کامیاب کوئی بھی نہ ہوسکا۔

مزید مطالعے کے لیے

جاحظ کی معروف تصنیف "کتاب الحیوان" کو عبدالسلام ہارون نے مرتب کیا (طبع دوم، 7 جلد، مطبوعہ قاہرہ 1938ء-1945ء)؛

انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد دوم، ص 384-387؛ سارٹن، جلد اول، ص 597؛

Livres des mulets (by Jahiz) ed. with notes by Charles Pellat, Cairo 1955; Charles Pellat: The Life and Works of Jahiz. London 1969; Oskar Rescher: Excerpte und Uebersetzungen aus den Schriften des Philologen und Dogmatikers Gahiz aus Basra (150-250 H.) vol. I, Stuttgart 1931; Oscar Loefgren: Ambrosian Fragments of an Illuminated Manuscript containing the Zoology of al-Jahiz, Uppsala 1946; R. Ettinghausen: Arab Painting, Paris 1962, pl. p. 157; G. van Vloten: Ein arabischer Naturphilosoph im 9. Jahrhundert (el-Dschahiz), Stuttgart 1918; M. Asin Palacios: El, Libro de los animales' de Jahiz (in: Isis 14, 1930, pp.20-54); L. Kopf: The 'Book of Animals' (Kitab al-Hayawan) of al-Jahiz (ca. 767-868)" (in: Actes du VII^e Congrès international d'histoire des sciences, Jerusalem 1953, pp. 393-401); Charles Pellat: Le milieu basrien et la formation de Jahiz, Paris 1953.

ثابت ابن قرّہ
(۸۳۶ء ــــــ ۹۰۱ء)

log10 3 = 0·4771

ثابت کی تصانیف میں سب سے زیادہ کام اس کی ریاضی کی کتابوں پر ہوا ہے ۔ اور اس دور میں جتنے اہم اکتشافات ہوئے ہیں، ان میں ان تصانیف کا بڑا حصہ ہے ۔ ان اکتشافات میں عدد کے تصور کا مثبت حقیقی اعداد پر اطلاق، احصائے تکملی (Integral calculus) اور کروی تکونیات (Spherical Trigonometry)، تجزیاتی ہندسہ (Analytical Geometry) اور غیر اقلیدسی ہندسہ (Non -Euclidean Geometry) شامل ہیں ۔ فلکیات کے میدان میں ثابت کا شمار ان لوگوں میں ہوتا ہے، جنہوں نے سب سے پہلے بطلیموسی نظام میں اصلاحات تجویز کیں اور سکونیات (Statics) کا تو وہ بانی مبانی تھا۔

ریاضی، فلکیات، میکانیات، طب اور فلسفہ کا یہ عالم 836ء میں عراق کے شہر حران میں پیدا ہوا۔ یہ علاقہ اس وقت ترکی میں ہے۔ 18 فروری 901ء میں بغداد کے مقام پر اس کی وفات ہوئی۔

ثابت ابن قرۃ کا تعلق صابی مذہب سے تھا۔ یہ مذہب بابل کے ستارہ پرستوں سے چلا۔ چونکہ صابیوں کی اکثریت ستارہ شناس تھی، اس لیے ان کے ہاں بہت سے ہئیت دان اور ریاضی دان پیدا ہوئے۔ اہل یونان کے غلبہ کے عرصہ میں یہ یونانی زبان بولنے لگے اور انھوں نے یونانی نام بھی اختیار کر لیے۔ جب عربوں نے ان کا علاقہ فتح کیا تو یہ عربی بولنے لگے اور عربی نام بھی رکھ لیے۔ اگرچہ بڑی مدت تک یہ اپنے مذہب ہی پر کاربند رہے۔ ثابت کی اصل زبان سریانی تھی، لیکن وہ یونانی اور عربی بھی جانتا تھا۔ اس کی بیشتر سائنسی تصانیف عربی میں تھیں۔ کچھ سریانی زبان میں تھیں اور اس نے کئی یونانی کتابوں کا ترجمہ عربی زبان میں کیا۔

جوانی میں ثابت حرآن میں مبادلۂ زر کا کام کرتا تھا۔ موسیٰ بن شاکر کے تین بیٹوں میں سے ایک محمد بن موسیٰ بن شاکر، جو ایک ریاضی دان تھا، کا گزر حرآن سے ہوا تو وہ ثابت کی زبان دانی سے بہت متاثر ہوا اور اس کو بغداد آنے کی دعوت دی۔ بغداد جا کر ثابت کو تینوں بھائیوں کی رہنمائی حاصل ہوئی اور وہ ریاضی اور ہئیت کا عظیم عالم بن گیا۔ اس کی تصانیف میں سب سے زیادہ کام اس کی ریاضی کی کتابوں پر ہوا ہے اور اس دور میں جتنے اہم ریاضیاتی اکتشافات ہوئے ہیں، اُن میں اِن تصانیف کا بڑا حصہ ہے۔ ان اکتشافات میں عدد کے تصور کا مثبت حقیقی اعداد پر اطلاق، احصائے تکملی (INTEGRAL CALCULUS) اور کُروی تکونیات (SPHERICAL TRIGONOMETRY)، تجزیاتی ہندسہ (ANALTICAL GEOMETRY) اور غیر اقلیدسی ہندسہ (NON - EUCLIDEAN) شامل ہیں۔ فلکیات کے میدان میں ثابت ان لوگوں میں شامل ہے، جنھوں نے پہلے پہلے بطلیموسی نظام میں اصلاحات تجویز کیں اور سکونیات (STATICS) کا تو وہ بانی مبانی تھا۔ وہ ایک ممتاز طبیب اور عراق کے صابیوں کا رہنما تھا۔ اُس نے اپنے علاقے میں اپنے ہم مذہبوں کے اثر و رسوخ کو خاصا بڑھایا۔

زندگی کے آخری سالوں میں ثابت عباسی خلیفہ المعتضد (دور حکومت 892 تا 902ء) کے درباریوں میں شامل رہا۔ اس کا بیٹا سنان اور پوتے ابراہیم اور ثابت بھی مشہور و معروف علماء میں سے تھے۔

ریاضی:

ثابت نے ریاضی کی تقریباً تمام شاخوں میں کام کیا۔ اس نے بہت سی قدیم ریاضی کی کتابوں کا یونانی سے عربی میں ترجمہ کیا۔ ان تراجم میں خاص اہمیت کی حامل ارشمیدس کی وہ تمام تصانیف ہیں، جن کا اصل متن یونانی زبان میں ناپید ہو چکا ہے، مثلاً اصول مسلّہ (LEMMATA)، چھوتے ہوئے دائرے (ON TOUCHING CIRCLES)، مثلثات (ON TRIANGLES) اور اپالونیس کی مخروطیات (CONICS)۔ ثابت نے اقلیدس کی عناصر (ELEMENTS) اور بطلیموس کی المجسطی کی شرحیں بھی لکھیں۔

ثابت کی تصنیف "کتاب المفروضات" قرونِ وسطیٰ میں بے حد مقبول ہوئی اور نصیر الدین طوسی نے اس کو اقلیدس کی "عناصر" اور "المجسطی" سے لے کر اپنے دور تک کی اہم تصانیف میں شمار کیا۔ اس کتاب میں ابتدائی جیومیٹری اور مذہبی الجبرا کے چھتیس مسائل ہیں۔ بارہ مسائل وہ ہیں، جن کا تعلق عملی ہندسہ سے ہے اور جیومیٹری کا ایک مسئلہ دو رقمی مساوات $(a-x).x=b$ کے حل کے ضمن میں ہے۔ اس کتاب کے "مقالۃ فی استخراج الاعداد المتحابہ بسہولۃ المسلک الی ذالک" میں اعداد کی تھیوری کے [illegible] مسئلے شامل ہیں۔ ان میں وہ مسئلے بھی شامل ہیں، جو کامل اعداد کی تشکیل کے بارے میں ہیں۔ یہ اقلیدس کی "عناصر" IX, 36 کے مطابق ہیں۔ وہ بھی ہیں جو زاید (SURPLUS) اور ناقص (DEFECTIV.) اعداد کی تشکیل کے بارے میں ہیں۔ (یعنی وہ اعداد جو اپنے شمار کنندہ کے مجموعہ سے بالترتیب زیادہ اور کم ہوں)۔ اس کے علاوہ اس میں وہ مسئلہ بھی ہے جو اعداد متحابہ (یعنی ایسے اعداد کے جوڑے جن کے شمار کنندوں کا مجموعہ ایک دوسرے کے برابر ہو) کی تشکیل کے ضمن میں ثابت نے خود حل کیا ہے۔ ثابت کا قاعدہ حسب ذیل ہے:

اگر

$$p = 3 \cdot 2^n - 1$$

$$q = 3 \cdot 2^{n-1} - 1$$

$$r = 9 \cdot 2^{2n-1} - 1$$

اور یہ مفرد اعداد ہوں تو $M = 2^n \cdot pq$

اور $N = 2^n \cdot r$

اعداد متحابہ (AMICABLE NUMBERS) ہوں گے۔

"کتاب فی تالیف النسب" مرکب نسبتوں کے باب میں ہے۔ ان سے مراد ہندسی مقداروں کی نسبتیں ہیں، جن کو نسبتوں کے حاصل ضرب کی صورت میں پیش کیا جاتا ہے۔ قدیم اہل یونان قدرتی اعداد ہی کو اعداد سانتے تھے اور ہندسی مقداروں کے لیے حسابی اصطلاحات استعمال نہیں کرتے تھے۔ لہٰذا وہ نسبتوں کی ضرب کو ترکیب کا نام دیا کرتے تھے۔ کتاب "عناصــــر" میں نسبتوں کی ترکیب استعمال ہوئی ہے، لیکن اصل متن میں اس کو واضح نہیں کیا گیا۔ اسکے بجائے تعــــریفات میں مرکب نسبتوں کی بعض خاص شکلیں بیان کی گئی ہیں۔ مرکب نسبتوں کے بعد کے دور کے ایک شارح (جو بالبداہت اسکندریہ کا تھیون THEON ہے) نے کچھ اضافہ کیا ہے، لیکن اس کا انداز بالکل غیر اقلیدسی ہے۔

ثابت نے "عناصــــر" کو تنقید کا نشانہ بنایا ہے اور اقلیدس کی روح کے مطابق تعریف تجویز کی ہے، جو یوں ہے:

A، B، C تین مقداریں ہیں۔ ان میں نسبت $\frac{A}{B}$ مرکب ہے دو نسبتوں $\frac{A}{C}$ اور $\frac{C}{B}$ سے۔ A، B، C، D، E، F چھ مقداریں ہیں۔ ان میں نسبت $\frac{\ }{B}$ مرکب ہے نسبتوں $\frac{C}{D}$ اور $\frac{E}{F}$ سے۔ اگر L، M، N تین اور ایسی مقداریں ہوں کہ $L/M = \frac{A}{B}$، $L/N = C/D$، $E/F = \frac{N}{M}$

اس کے بعد ثابت کئی مقداروں کی ایک مقدار سے ضرب کی تعریف بیان کرتا ہے اور ایک نظام کے تحت حسابی اصطلاحات کا ہندسی مقداروں پر اطلاق کرتا ہے۔ وہ نسبتوں کی ترکیب سے متعلق بہت سے تھیوریاں ثابت کرتا ہے اور کئی مسائل کو حل کرتا ہے۔ یہ کتاب عدد کے تصور کو مثبت حقیقی اعداد تک وسیع کرنے میں بے حد اہم ثابت ہوئی۔ یہ کام گیارہویں صدی عیسوی میں نہایت واضح شکل میں البیرونی نے "القانون المسعودی" میں اور خیام نے "شرح ما اشکل من مصادرات کتاب اقلیدس" میں کیا۔

"رسالۃ فی شکل القطاع" میں ثابت نے کامل کروی متوازی الاضلاع کی مینیلاؤس کی تھیوری کا نیا اور عمدہ ثبوت فراہم کیا ہے۔ اس تھیوری کو کروی فلکیات کے مسائل کے حل میں بطلیموس نے استعمال کیا تھا۔ اس تھیوری کو مختلف شکلوں میں بیان کرنے کے لیے ثابت نے مرکب نسبتوں کی ذاتی تھیوری سے کام لیا ہے۔

"کتاب فی مساحات قطع المخروط الذی یسمیٰ المکافی" میں ثابت نے قطع مکافی (PARABOLA) کے قطع کا رقبہ نکالا ہے۔ پہلے اس نے چند ایسی تصیوریاں ثابت کی ہیں، جو حسب ذیل شکل کے تسلسل اعداد کے مجموعہ کے بارے میں ہیں:

$$\sum_{k=1}^{n} (2k-1) = n^2 \text{ to } \sum_{k=1}^{n} (2k-1)^2 + \frac{n}{3}$$

$$= \frac{2}{3} \cdot 2n \sum_{k=1}^{n} (2k-1).$$

اس کے بعد اس نے آخری رقم کو قطعوں $a_k = (2k-1)a$ اور $b_k = 2k \cdot b$ میں لگایا اور یہ تصیوری ثابت کی کہ ایک چھوٹی سے چھوٹی نسبت α/β کے لیے ہمیشہ ایک قدرتی عدد n ایسا معلوم کیا جاسکتا ہے جس کے لیے

$$\frac{n}{2n \cdot \sum_{k=1}^{n} (2k-1)} < \alpha/\beta.$$

دوسرے الفاظ میں اس رابطہ کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے:

$$\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n^2} = 0.$$

ثابت نے اس نتیجہ کا اطلاق قطعات پر کیا۔ اس نے قطع مکافی کے قطر کو ایسے قطعات میں تقسیم کیا جو طاق اعداد کے متناسب تھے۔ تقسیم کے نقاط سے اس نے ایسے وتر (CHORDS) لیے، جو قطر کے ساتھ مقرون (CONJUGATE) تھے۔ ان وتروں کے سروں کو وہ ایک کثیر الاضلاع کے راس بناتا ہے اور ہر قطعہ میں وہ اس کی تشکیل کرتا ہے۔ وہ کثیر الاضلاع کے رقبہ کی زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم مقدار معلوم کرتا ہے۔ اس نے اس کی بنیاد پر یہ ثابت کیا ہے کہ ایک قطعہ کا رقبہ اس کے قاعدہ اور ارتفاع کے حاصل ضرب کے دو تہائی کے برابر ہے۔ A .P .YOUSCHKEVITCH نے بتایا ہے کہ ثابت کے طریقے سے حاصل ہونے والی مقدار $\int_a^a \sqrt{x}\, dx$ کے برابر آتی ہے۔ یہ $\int_a^b x^2 dx$ کے برابر نہیں آتی، جس فارمولے سے ارشمیدس کی کتاب QUADRATURE OF A PARABOLA میں رقبہ نکالا گیا ہے۔ یہ حساب اعلیٰ اور ادنیٰ تکملی مجموعوں (INTEGRAL SUMS) کے اطلاق پر مبنی ہے۔ یہ ثبوت بالحصر (EXHAUSTIAN) کا قاعدہ ہے۔ اس میں پہلی مرتبہ تکملہ کے قطعہ کو غیر مساوی حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ثابت نے اپنی کتاب "مقالۃ فی مساحات المجسمات المکافئۃ" میں اجسام کی ایک اور قسم کو بیان کیا ہے، جو قطع مکافی (PARABOLA) کے قطعہ کو ایک قطر کے گرد گردش دے کر بنتے ہیں۔ یہ مکافی گنبد نما اجسام ہیں، جن کا راس ہموار یا بڑھا ہوا یا سکڑا ہوا ہو سکتا ہے اور قاعدہ کے گرد مکافی کرہ ہوتا ہے، جو کروی بھی ہو سکتا ہے اور گنبد نما بھی۔ اوپر "کتاب المکافی" کی طرح اس کتاب میں بھی ثابت نے مسلسل اعداد کے مجموعوں کی تصویریں پیش کی ہیں۔ مثلاً اگر α کے لیے جب $0 < \alpha < 1$ تو $\lim_{n \to \infty} \alpha^n = 0$ ہے۔ ایک اصول یہ بتایا گیا ہے کہ گنبد نما مکافی جسم (PARABOLIC CUPOLA) کا حجم ایک ایسے سلنڈر کے حجم کا نصف ہوگا، جس کا قاعدہ گنبد کے قاعدہ کے برابر اور جس کا ارتفاع گنبد کے محور کے برابر ہو۔ اس کی مقدار تکملہ $\int_0^a x\,dx.$ کے برابر آتی ہے۔

کتاب "فی مساحۃ الاشکال المسطحۃ والمجسمۃ" میں وہ قواعد بیان کیے گئے ہیں، جن کی مدد سے مستوی شکلوں کے رقبے اور ٹھوس جسموں کا حجم اور سطحی رقبہ معلوم کیا جا سکتا ہے۔ پہلے سے معلوم قواعد کے علاوہ ایک قاعدہ ثابت نے بھی کسی اور کتاب میں بیان کیا ہے، جو اب ناپید ہو چکی ہے۔ اس میں مختلف اساس رکھنے والے ان اجسام کا حجم نکالنے کا طریقہ دیا گیا تھا، جو ہرم ناقص (TRUNCATED PYRAMID) اور مخروط ناقص کی تعریف میں آتے ہیں۔ وہ قاعدہ یہ تھا کہ اگر S_1 اور S_2 قاعدہ کا رقبہ ہو اور h ارتفاع ہو تو حجم

$$V = 1/3h\,(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)$$

"کتاب فی التأتی لاستخراج عمل المسائل الہندسیۃ" کا موضوع تین قسم کے ہندسی مسائل میں ترتیب وار عمل کا جائزہ لینا ہے۔ یہ تین قسمیں تشکیل (CONSTRUCTION)، پیمائش اور اثبات ہیں۔ یاد رہے کہ اقلیدس نے صرف تشکیل اور اثبات کے مسائل اور اصول پر بحث کی تھی۔ "رسالۃ فی الحجۃ المنسوبۃ الی سقراط فی المربع وقطرہ" میں ثابت مسئلہ فیثا غورث کے اس ثبوت کا جائزہ لیتا ہے، جو افلاطون نے MENO میں بیان کیا ہے اور قائمۃ الزاویہ مثلث متساوی الساقین کے عمومی مسئلہ کے تین نئے ثبوت فراہم کرتا ہے۔ پہلے ثبوت کے لیے وہ وتر (HYPOTENUSE) پر ایک مربع بناتا ہے۔ اس مربع کے دو متصل اضلاع پر وہ مثلث کے مماثل دو مثلثیں بنا کر ان کو مربع میں سے نکال لیتا ہے اور ان باقی دو اضلاع کے ساتھ جوڑتا ہے۔ اس طرح جو شکل حاصل ہوتی ہے وہ قائمۃ الزاویہ مثلث کے دو بازوؤں پر بنائے گئے مربعوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ دوسرا ثبوت مثلث قائمۃ الزاویہ کے بازوؤں پر بنائے گئے

مربعوں کے ایسے حصے کرنے پر مشتمل ہے جن کو ملا کر وہ مربع بن جاتا ہے جو وتر پر بنایا گیا تھا۔ تیسرا ثبوت اقلیدس کے "عناصر" کی تعمیم (GENERALIZATION) ہے۔ مسئلہ فیثا غورث کو بھی ایک عمومی شکل دی گئی ہے۔ مثلاً یہ کہ مثلث ABC میں اگر راس B سے دو خطوط اس طرح کھینچے جائیں کہ وہ دو مماثل مثلثیں ABE اور BCD بنادیں تو

$$AB^2 + BC^2 = AC\,(AE + CD)$$

"کتاب فی عمل شکل مجسم ذی اربع عشرۃ قاعدۃ تحیط بہ کرۃ معلومۃ" میں ثابت ایک دیے ہوئے کرہ میں چودہ اضلاع پر مشتمل کثیر الاضلاع کی تشکیل کرتا ہے۔ اس کے بعد اس نے اقلیدس کے پانچویں اصولِ موضوعہ کے اثبات کی دو کوششیں کی ہیں۔ ان دو مقالوں کے نام یوں ہیں: "مقالۃ فی برہان المصادرۃ المشہورۃ من اقلیدس" (اقلیدس کے مشہور و معروف اصول کی وضاحت میں مقالہ) اور "مقالۃ فی ان الخطین اذا اخرجا علی زاویتین اقل من قائمتین التقیا" (مقالہ اس بارے میں دو خط جب دو حادہ زاویوں پر کھینچے جاتے ہیں تو وہ دونوں باہم مل جاتے ہیں)۔ پہلے مقالہ کی بنیاد اس مبہم مفروضہ پر ہے کہ اگر دو خطوطِ مستقیم کو ایک تیسرا خط قطع کرے تو وہ دونوں خط اس کے ایک طرف اگر قریب تر یا دور تر ہوتے جائیں تو اس سے دوسری طرف وہ بالترتیب دور تر یا قریب تر ہوتے جائیں گے۔ اس کا ثبوت اس نے پانچ مسئلوں کی صورت میں دیا ہے، جن میں تیسرا مسئلہ سب سے اہم ہے۔ اس میں مصنف نے ایک متوازی الاضلاع کا وجود ثابت کیا ہے اور اس کی مدد سے پانچویں مسئلہ میں اقلیدس کا پانچواں اصولِ موضوعہ ثابت کیا ہے۔ دوسرے مقالہ کی اساس حرکی تصورات پر اٹھائی گئی ہے۔ اس کی تمہید میں ثابت نے جیومیٹری میں حرکت کے استعمال پر زور دیتے ہوئے اقلیدس کے طریقہ کار کو تنقید کا نشانہ بنایا ہے کیونکہ وہ جیومیٹری میں حرکت کے استعمال کو ممکنہ طور پر کم سے کم سطح پر لاتا ہے۔ آگے چل کر وہ یہ اصول بیان کرتا ہے کہ جسم کی سادہ حرکتِ مستقیم میں اس جسم کے تمام نقاط خطوطِ مستقیم میں حرکت کرتے ہیں۔ اصولِ موضوعہ کا ثبوت سات مسائل کی شکل میں سامنے آتا ہے۔ پہلے مسئلہ میں حرکت کے استعمال کی ضرورت کی روشنی میں وہ نتیجہ اخذ کرتا ہے کہ برابر فاصلوں کے خطوط مستقیم کا وجود ہے۔ چوتھے مسئلہ میں وہ ایک مستطیل کا وجود ثابت کرتا ہے، جس کو آگے ساتویں مسئلہ میں اقلیدس کے اصولِ موضوعہ کے حل میں استعمال کرتا ہے۔ ان دونوں مقالوں نے بعد کے ادوار میں پانچویں اصولِ موضوع کے اثبات کی کوششوں پر خاصا اثر ڈالا۔ (موخرالذکر مقالہ کا اثر ابن

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

الہیثم کی اقلیدس کی شرحوں میں نمایاں ہے)۔ اس طرح کی کوششوں نے بعد میں غیر اقلیدسی جیومیٹری کی بنیاد ڈالی۔

ثابت کی "کتاب فی قطوع الاستوانتہ و بسیطها" (سلنڈر کے قطعات اور اس کی سطح کے باب میں) میں ایک ٹیڑھے رکھے ہوئے گول سلنڈر کے مستوی قطعات پر بحث کی گئی ہے اور دو مستوی قطعات کے درمیان کی سطح کا رقبہ معلوم کیا گیا ہے۔ اس کتاب میں سینتیس مسئلے ہیں۔ تیرہویں مسئلہ میں اس نے یہ دکھایا ہے کہ اگر ایک دائروی شکل کو قائمہ زاویہ پر لگنے والی قوتوں سے دبایا جائے تو ایک بلیلج (ELLIPSE) وجود میں آتا ہے۔ اگلے مسئلہ میں اس نے یہ ثابت کیا ہے کہ اگر ایک بلیلج کے دو محور a اور b ہوں تو اس کا رقبہ ایک ایسے دائرہ کے رقبہ کے برابر ہوگا جس کا رداس $\sqrt{ab}$ ہو۔ مسئلہ 15 تا 17 میں وہ ایک مساوی مربوط تحویل (EQNIAFFINE TRANSFORMATION) کے ذریعے بلیلج کو اس کے ہم رقبہ دائرے میں بدل دیتا ہے۔

ثابت نے اس بحث میں یہ دکھایا ہے کہ بلیلج کے قطعات کا رقبہ ان کے متعلقہ دائروی قطعات کے رقبہ کے برابر ہے۔ سینتیسویں مسئلہ میں وہ یہ بات واضح کرتا ہے کہ سلنڈر کے دو قطعات کے درمیان واقع اُفقی سطح کا رقبہ بلیلج کے محیط کے طول اور ان دو حصوں کے مابین سلنڈر کے محور کے قطعہ کے طول کے حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔ یہ مسئلہ اس فارمولا کی مانند ہے جس میں عام نوعیت کے بلیلج کے تکملہ (INTEGRAL) کو اس سادہ نوعیت کے بلیلج کے ذریعے بیان کیا جاتا ہے، جس کے محیط کا طول معلوم ہو سکتا ہے۔

الجبرے کی کتاب "قول فی تصحیح مسائل الجبر بالبراہین الہندسیتہ" اقلیدس کی کتاب "عناصر" کی روشنی میں دو درجی مساوا توں

$$x^2 + ax = b,\ x^2 + b = ax$$
$$x^2 = ax + b$$

کے حل کے قواعد بتاتی ہے۔ ان قواعد کو ہندسی طریقہ سے ثابت کرتے ہوئے الخوارزمی نے اقلیدس کا حوالہ نہیں دیا تھا۔

"مسئلہ فی عمل المتوسطین وقسمتہ زاویتہ معلومتہ بثلاث اقسام متساویتہ" (دو متوسط (MEAN) کھینچنے اور دیے ہوئے زاویہ کو تین برابر حصوں میں تقسیم کرنے کا مسئلہ) میں ثابت نے زاویوں کی تین حصوں میں تقسیم اور دو متوسط کھینچنے کے قدیم مسئلہ کو حل کیا ہے۔

دوسرے الفاظ میں یہ مکعب درجہ کی مساوات کا حل ہے۔ ان مسائل کے حل کے لیے جو طریقہ استعمال کیا گیا ہے، وہ ارشمیدس کے اس طریقہ کے ہم آہنگ ہے جس میں وہ ایک محیط (CIRCUMFERENCE) اور ایک ہذلولی (HYPERBOLA) کے نقاط تقاطع معلوم کرتا ہے۔ (خیاّم نے بعد میں اپنی الجبرا کی کتاب میں اس کے مماثل طریقہ کے استعمال سے ہر قسم کی مکعب درجہ کی ایسی مساواتیں حل کیں جو یک درجی یا دودرجی کے برابر نہیں ہوتیں اور جن کی اساس مثبت آتی ہے)۔

ثابت نے بطلیموس کے نظریۂ خروج المرکز (ECCENTRICITY HYPOTHESIS) کی رو سے سورج کی ظاہری ناہموار حرکت کا مطالعہ اپنی ایک کتاب میں کیا ہے، جس کا نام ہے "کتاب فی ابطاء الحرکتہ فی فلک البروج و سرعتھا بحسب المواضع التی یکون فیہ من الفلک الخارج المرکز"۔ اس کتاب میں وہ نقاط بتائے گئے ہیں، جن پر ظاہری حرکت کے لحاظ سے رفتار کم از کم اور زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ نیز جن پر ظاہری حرکت کے لحاظ سے حقیقی رفتار حرکت کی اوسط رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ فی الحقیقت یہ نقاط سورج کی بظاہر غیر مساوی حرکت کی وقتی رفتار ظاہر کرتے ہیں۔

دھوپ گھڑی پر ایک رسالہ "کتاب فی آلات الساعات التی تسمیٰ رخامات" ریاضی کی تاریخ میں نہایت دلچسپی کا حامل ہے۔ اس میں سورج کے ارتفاع h، سمت الراس A، زاویہ بُعد δ شہر کے عرض بلد ϕ اور ساعتی زاویہ t سے جو ربط حاصل کیے گئے ہیں، وہ یوں ہیں:

$$\sin h = \cos(\phi - \delta) - \text{versed} \sin t \cdot \cos \delta \cdot \cos \phi$$

اور

$$\sin A = \frac{\sin t \cdot \cos \delta}{\cos h}$$

یہ ربط عموی نوعیت کی کُروی مثلثوں کے SINE اور COSINE کی کُروی تصویریوں کے مطابق ہیں، جن میں مثلثوں کے راسوں پر سورج، سمت الراس اور جغرافی قطب (POLE) ہوں۔ ثابت نے یہ قواعد کُروی فلکیات کے مسائل کو حل کرنے کے لیے وضع کیے تھے۔ کُروی تکونیات کے عمومی نظریہ کے طور پر SINE کا نظریہ دسویں صدی عیسوی کے اواخر میں وضع ہوا۔ یہ منصور بن عراق کی کاوش تھی۔ COSINES کا نظریہ پندرھویں صدی عیسوی میں ریجیومونٹینس (REGIOMONTANUS) سے پہلے تک دریافت نہیں ہوا۔ دھوپ گھڑی کے

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

اسی رسالہ میں ثابت اس تغیر کا مطالعہ کرتا ہے، جو گھڑیی کے ڈائیل کے مستوی پر نومن(سوئی) کے سایہ کی طوالت "l" میں اور اس سایہ کے سمت الراس A میں ہوتا ہے۔ حقیقت میں یہ ایک نقطہ کے قطبی محددات(COORDINATES) کا مطالعہ ہے، جس میں طول بلد اور عرض بلد کے محددات بالترتیب x اور y زیرِ مطالعہ آتے ہیں۔ یہ اسی نقطہ کے مستطیلی محددات کو ظاہر کرتے ہیں۔ جو قاعدہ وضع ہوتا ہے وہ یوں ہے:

$$x = l \sin A,\ y = l \cos A$$

ثابت کا ایک اور رسالہ شمسی گھڑیی کے موضوع پر ہے۔ اس کا نام ہے:
"مقالۃ فی صفۃ الاشکال التی تحدث بمر طوف ظل المقیاس فی سطح الافق فی کل یوم وفی کل بلد"۔ اس میں ثابت نے ان مخروطی قطعات کا مطالعہ کیا ہے، جو اُفقی سطح پر نومن(شمسی سوئی) کے سایہ سے بنتے ہیں۔ اس نے سورج کی مختلف پوزیشنوں کے لیے ان قطعات کے مرکز اور قطر معلوم کیے ہیں۔

اپنے فلسفیانہ رسالے بعنوان "مسائل سئل عنہا ثابت بن قرۃ الحرّانی" میں وہ متعین معدود سے عدد کی تجریدی صفت کو ممیز کرنے پر زور دیتا ہے۔ وہ ان اشیاء کے وجود کا نظریہ پیش کرتا ہے، جو فی الواقع لا متناہی(INFINITE) ہیں جبکہ ارسطو صرف بالقوہ لامتناہیت(POTENTIAL INFINITY) کو تسلیم کرتا تھا۔ ثابت نے حقیقی لامتناہیت کو اپنی کتاب زیرِ عنوان "کتاب فی القرسطون" میں بھی استعمال کیا ہے۔

فلکیات:

ثابت نے فلکیات کے موضوع پر کئی کتابیں تصنیف کیں۔ اوپر اس کے اس رسالے کا ذکر ہو چکا ہے، جس میں اس نے سورج کی ظاہری حرکت کی تحقیق کی۔ اس کی کتاب "فی سنۃ الشمس"(دوبارہ شمسی سال) کا موضوع بھی یہی ہے۔ چاند کی ظاہری حرکت کی تحقیق اس نے اپنی کتاب "قول فی ایضاح الوجہ الذی ذکر بطلیموس" میں بیان کی ہے۔ "کتاب فی حساب رویتہ الاہلتہ" کا موضوع نئے چاند کی رویت ہے۔ اس کی ایک کتاب ہم تک DE MOTU OCTAVE SPERE کے نام سے منتقل ہوئی ہے۔ اس میں اور "رسالتہ لی اسحاق بن حنین" میں ثابت نے اپنا حرکی نظریہ پیش کیا ہے۔ اس میں وہ آٹھ فلکی کرّوں کی مدد سے تقدیم اعتدال(PRECESSION) کے مظہر کو واضح کرتا ہے۔ ان میں پہلے سات کرّے

سورج، چاند اور پانچ سیاروں کو ظاہر کرتے ہیں۔ اعتدالین (EQUINOXES) کے وقت اہتزاز شمس (TREPIDATION) کے عمل کو اس نے نویں کُرّے کی مدد سے واضح کیا ہے۔ اہتزازِ شمس کا نظریہ اسلامی دور میں سب سے پہلے ثابت کے نام کے ساتھ وابستہ ہے۔

میکانیات اور طبیعیات:

میکانیات پر ثابت نے دو کتابیں لکھی ہیں۔ ایک "کتاب فی صفتہ الوزن واختلافہ" اور دوسری "کتاب فی القرسطون" (ڈنڈی دار ترازو) ہے۔ پہلی کتاب میں وہ ارسطو کے حرکی اصول اور اس ڈنڈی کے توازن کے قواعد کی ضابطہ بندی کرتا ہے، جس کو وسط میں سہارا دیا گیا ہو یا لٹکایا گیا ہو اور اس کے سروں پر وزن ہو۔ دوسری کتاب کا آغاز تو پہلی کے اصول ہی سے کیا گیا ہے۔ اس کے بعد اس میں لیور کے توازن کے اصول ثابت کیے گئے ہیں۔ وہ یہ دکھاتا ہے کہ اگر دو مساوی باٹ تیسرے باٹ کو متوازن کیے ہوئے ہوں تو ان کو ہٹا کر ان کے وسطی نقطہ پر ان کے مجموعی وزن کا باٹ رکھ کر توازن کو برقرار رکھا جا سکتا ہے۔ اس مسئلہ کو عمومی رنگ دیتے ہوئے ثابت اس صورت کا مطالعہ کرتا ہے، جس میں برابر فاصلوں پر بے شمار اوزان لٹکائے گئے ہوں۔ اس کے بعد وہ اس صورت کو لیتا ہے جس میں وزن مسلسل طور پر برابر پھیلا دیے گئے ہوں۔ یہاں وہ حصر کا طریقہ (EXHAUSTION) استعمال کرتا ہے اور اعلیٰ وادنیٰ تکملی مجموعوں (INTEGRAL SUMS) کی مدد سے جو حساب نکالتا ہے جو تکملہ $\int_a^b x\,dx$ کے برابر آتا ہے۔ اس طرح حاصل کردہ نتیجہ کو وہ ایک وزنی ڈنڈی کے توازن کی شرائط معلوم کرنے کے لیے استعمال کرتا ہے۔

قدرتی سائنس میں ثابت کا ایک رسالہ "قول فی السبب الذی جعلت لہ میاہ البحر ملیحا" (سمندری پانی کے نمکین ہونے کے اسباب) کے نام سے قلمی صورت میں ابھی موجود ہے۔ اس کے علاوہ اس نے پہاڑوں کی بناوٹ اور پتھروں سے آگ پیدا کرنے پر بھی لکھا ہے۔ اس نے دو رسالے موسیقی پر بھی لکھے ہیں۔

طب:

قرونِ وسطیٰ میں ثابت مشرق کے ایک معروف طبیب کی حیثیت سے جانا جاتا تھا۔ "تاریخ الحکماء" میں ابن القفطی نے ثابت کے بارے میں بتایا ہے کہ اس نے ایک ایسے

قصاب کو تندرست کر دیا جس کو مردہ قرار دے کر ۔۔ دیا گیا تھا۔ ثابت نے کئی تحریریں جالینوس پر چھوڑیں اور طبی موضوعات پر کتابیں لکھیں جن کا مطالعہ ابھی تک نہیں کیا جا سکا۔ ان کتابوں میں اہم تصانیف حسب ذیل ہیں:

طب کی رہنما کتابیں:۔

1۔ الذخیرہ فی علم الطب

2۔ کتاب الروضتہ فی الطب

3۔ الکنش

دورانِ خون، جینیات اور دوسری امراض کی کتابیں:

1۔ کتاب فی علم العین (آنکھ کی بیماریوں پر)

2۔ کتاب فی الجدری والحصباء (چیچک اور خسرہ پر)

3۔ رسالتہ فی تولد الحصاۃ (پتھری کے اسباب پر)

4۔ رسالتہ فی البیاض الذی یظہر فی البدن (برص پر)

اس کے علاوہ ادویہ پر رسالے بھی ثابت نے لکھے۔ اس نے پرندوں کی تشریح ابدان (ANATOMY) پر بھی لکھا۔ "کتاب البیطارۃ" طب حیوانات کے موضوع پر ہے۔ ثابت نے ارسطو کی طرف منسوب کتاب DE PLANTIS پر تنقید بھی کی ہے۔

فلسفہ اور الہیات:

ثابت کے ایک شاگرد ابو موسیٰ بن اسید نے، جو عراق کا ایک عیسائی تھا، ثابت سے کچھ فلسفیانہ سوالات کیے۔ اس نے جو جوابات لکھے وہ اس کے رسالہ "مسائل سئل عنہا ثابت بن قرۃ الحرانی" (ثابت بن قرۃ الحرانی سے دریافت کردہ سوالات) میں جمع ہیں۔ دوسری فلسفیانہ کتاب "مقالتہ فی تلخیص ما اتی بہ ارسطوطالیس فی کتابہ فی ما بعد الطبیعتہ" ہے، جو اس وقت بھی موجود ہے، ثابت نے افلاطون اور ارسطو کے جوہر کے بے حس و حرکت ہونے کے نظریات کو تنقید کا نشانہ بنایا ہے۔ اس تنقید کا سبب بلاشبہ ثابت کی وہ مخالفت ہے جس کا نشانہ ریاضی میں حرکت کے تصور کو شامل نہ کرنے کی قدیم روایت بنی ہے۔ ابن القفطی ہمیں بتاتا ہے کہ ثابت نے ارسطو کی تصانیف CATEGORIES، DE INTERPETATIONE اور ANALYTICS پر بھی تبصرے لکھے۔ اس کے علاوہ اس نے منطق، نفسیات، اخلاقیات،

$\log_{10} 3 = 0.4771$

علوم کی جماعت بندی، سریانی زبان کی گرامر، سیاسیات اور افلاطون کی ری پبلک کی علامیّت (SYMBOLISM) پر بھی تحریریں لکھیں۔ ابن القفطی ہی کا بیان یہ بھی ہے کہ ثابت نے صابیوں کے مذہب اور رسم ورواج پر سریانی زبان میں کئی تصانیف چھوڑیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ثابت ابن قرۃ کی تصنیفات کے قلمی نسخوں کے لیے دیکھیے:

براکلمان 1: 241-244، ز1: 384-386؛ سیزگن 3:260-263؛5'
264-272؛ زوتر 34-38۔ اُس کی بعض نایاب کتب کا حوالہ ابن القفطی نے "تاریخ الحکماء" (مطبوعہ 1903ء، ص 122-155) میں دیا ہے۔

ثابت کی تصانیف درج ذیل ہیں:

i) کتاب المفروضات، در: مجمع الرسائل مؤلفہ نصیر الدین الطوسی، جلد دوم (حیدر آباد دکن، 1940ء)، حصہ دوم: مقالۃ فی استخراج الاعداد المتحابۃ بسہولۃ المسلک الی ذلک۔ روسی ترجمہ از G. P. Matvievskaya در: Materialy k istorii..... ص 90-116۔

ii) کتاب فی تألیف النسب۔ روسی ترجمہ از B. A. Rosenfeld اور L. M. Karpove در: Fiziko-matematicheskie Nauki v Stranakh Vostoka، ماسکو 1966ء، ص 9-41۔

iii) رسالۃ فی شکل القطاع۔ لاطینی ترجمہ مع حواشی از Gerard of Cremona

iv) رسالۃ فی الحجۃ المنسوبۃ الی سقراط فی المربع وقطرہ۔ عربی متن مع ترکی ترجمہ در:

A. Sayili: Sabit ibn Kurranin Pitagor teoremini temini

اور انگریزی ترجمہ در:

A. Sayili: Thabit ibn Qurra's Generalization of the Pythagorean Theorem.

v) کتاب فی عمل شکل مجسّم ذی اربعۃ عشرۃ قاعدۃ تحطو بہ کرہ معلومۃ۔ متن مع جرمن ترجمہ در:

E. Bessel-Hagen and O. Spies: Tabit b. Qurra's Abhandlung ueber einem halbregelmaessigen Vierze .nflaechner.

vi) مقالۃ فی برھان المصادرۃ لمشہورۃ من اقلیدس۔ روسی ترجمہ از B.A.

log₁₀ 3 = 0·4771

Rosenfeld اور B.A.P. Youschkevitch اور انگریزی ترجمہ در:
A. I. Sabra: Thabit ibn Qurra on Euclid's Parallels Postulate.
vii) مقالتہ فی انا الخطین اذا اخرجا علیٰ زاویتین اقل من قائمتین التقیلہ۔ روسی ترجمہ از

B.A. Rosenfeld در:

Istoriko-matematicheskie issledovania, 15(1962), 363-380.

اور انگریزی ترجمہ در: A. I. Sabra، متذکرۂ بالا۔

viii) قول فی تصحیح مسائل الجبر بالبراہین الہندسیتہ۔ متن مع جرمن ترجمہ در:
P. Luckey: Tabit b. Qurra ueber die geometrischen Richtigkeitsnachweis der Aufloesung der quadratischen Gleichungen.

ix) قول فی ایضاح الوجہ الذی ذکر بطلیموس انا بہ استخرج من تقدمہ مسیرۃ القمر الدورتہ، وہی المستویتہ۔ تعارف کا جرمن ترجمہ در: Bessel-Hagen and Spies، متذکرۂ بالا۔

x) کتاب فی سنتہ الشمس۔ لاطینی ترجمہ از F.J. Carmody اور انگریزی ترجمہ مع شرح از O. Neugebauer در:

Proceedings of the American Philosophical Society 106 (1962), pp.267-299.

xi) رسالتہ الی اسحق ابن حنین۔

مسجد مہر ماہ (استنبول) کا ایک منظر

إسحاق ابن حنین

(م- ۹۱۰ء)

اسحاق کی اصل وجۂ شہرت وہ ترجمے ھیں جو اس نے یونانی اور سریانی زبانوں سے کیے ۔ اس کام میں اس کی معاونت عیسیٰ ابن یحییٰ اور حبیش ابن الحسن العاصم (جو اسحاق کا عمزاد تھا) نے کی ۔ یہ بات قابلِ ذکر ھے کہ یہ دونوں حضرات یونانی زبان سے نابلد تھے ۔ طِب سے متعلّق کتابوں کا ترجمہ اسحاق نے اپنے والد کی مدد سے کیا ۔ اسحاق نے ریاضیاتی رسالوں کے جو تراجم کیے ، ان کی نظرثانی کا کام ثابت ابنِ قرّہ نے کیا ۔ حنین کے مطابق اسحاق نے جالینوس کی بہت سی کتابوں کا نہ صرف عربی بلکہ سریانی زبان میں بھی ترجمہ کیا ۔ جالینوس کی کتابوں کے جو خلاصے لکھے گئے ، اسحاق نے ان کے تراجم بھی کیے ۔

پورا نام یعقوب اسحاق ابن حنین ہے۔ اس کا سنہ پیدائش معلوم نہیں۔ اس کی وفات بغداد میں 910ء کو ہوئی۔ وہ طبی علوم کا ماہر تھا، لیکن اس کی اصل وجہ شہرت ایک سائنسی مترجم کی حیثیت سے ہے۔

اسحاق ابن حنین عربی النسل تھا اور عراق کے ایک علاقے الحیرہ سے تعلق رکھتا تھا۔ اس کے مذہب کے متعلق کہا جاتا ہے کہ شروع میں وہ ایک نسطوری عیسائی تھا، لیکن البیہقی اور بعض دوسرے سوانح نگاروں نے لکھا ہے کہ بعد میں اس نے اپنا آبائی مذہب ترک کر کے اسلام قبول کر لیا تھا۔ اسحاق کی مادری زبان سریانی تھی، لیکن وہ یونانی زبان بھی اچھی طرح جانتا تھا۔ القفطی کا کہنا ہے کہ عربی زبان میں وہ اپنے والد سے بھی زیادہ مہارت رکھتا تھا۔ اسحاق کا والد بھی اگرچہ عربی اور سریانی زبانوں کا ماہر تھا، تاہم اپنی تحریروں کے لیے وہ مؤخرالذکر زبان کو ترجیح دیتا تھا۔

اسحاق پیشے کے اعتبار سے اپنے والد حنین کی طرح ایک طبیب تھا۔ اس نے اپنے والد کی زیر نگرانی یونانی علوم اور ترجمہ نگاری کے فن کی تربیت حاصل کی۔ اسحاق کا بھائی داؤد ابن حنین بھی ایک طبیب تھا۔ اسحاق کے دو بیٹوں میں سے داؤد ابن اسحاق ایک مترجم بنا، جبکہ حنین ابن اسحاق ابن حنین نے طبیب کا پیشہ اختیار کیا۔

اسحاق کے دور حیات میں بغداد میں ترجمہ نگاری کی تحریک اپنے عروج پر تھی۔ اس تحریک کا آغاز مامون الرشید کے عہد (813ء-833ء) میں ہوا تھا، جب اس نے اس مقصد کے لیے دارالحکمت قائم کیا۔ یوں تو شاہی طبیب ہونے کے باعث اسحاق اور اس کے والد کو عباسی خلفاء کی سرپرستی حاصل تھی، تاہم اسحاق المعتمد (870ء-892ء) اور المعتضد (892ء-902ء) کا منظور نظر رہا۔ اسحاق کا نام بعض اوقات علماء کے اس وفد کے ساتھ بھی لیا جاتا ہے، جس نے شیعہ عالم دین الحسن ابن النوبخت سے ملاقات کی تھی۔

اسحاق کی طبع زاد تحریریں بہت کم ہیں۔ اس کی کتابیں ON SIMPLE MEDICINES اور OUTLINE OF MEDICINE نایاب ہیں، جبکہ "تاریخ الاطباء" اب تک محفوظ ہے۔ مؤخرالذکر کتاب کو اسی نام سے جان فلوپونس (JOHN PHILOPONUS) نے

تحریر کیا تھا اور اسحاق کی تحریر اسی اصل کتاب کی ترمیم شدہ حالت ہے۔ فلوپونس نے اس کتاب میں اطباء کی جو فہرست مرتب کی تھی، اسحاق نے اس میں تھوڑی بہت واقعہ نگاری کے ساتھ ان فلسفیوں کے ناموں کا اضافہ کیا ہے، جو ہر طبیب کی زندگی میں موجود ہے۔ معالجین کا یہ تذکرہ فلوپونس کے دور تک ہی محدود ہے۔ ان تصانیف کے علاوہ ارسطو کی DE ANIMA کا ایک خلاصہ بھی اگرچہ اسحاق سے منسوب کیا جاتا ہے، لیکن یہ بات دوراز قیاس ہے!

اسحاق کی اصل وجہ شہرت وہ ترجمے ہیں، جو اس نے یونانی اور سریانی زبانوں سے کیے۔ اس کام میں اس کی معاونت عیسیٰ ابن یحییٰ اور حُبیش ابن الحسن العاصم (جو اسحاق کا عمزاد تھا) نے کی۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ یہ دونوں حضرات یونانی زبان سے نابلد تھے۔ طب سے متعلق کتابوں کا ترجمہ اسحاق نے اپنے والد کی مدد سے کیا۔ اسحاق نے ریاضیاتی رسالوں کے جو تراجم کیے، ان کی نظر ثانی کا کام ثابت ابن قرہ نے کیا۔ حنین کے مطابق اسحاق نے جالینوس کی بہت سی کتابوں کا نہ صرف عربی بلکہ سریانی زبان میں بھی ترجمہ کیا۔ جالینوس کی کتابوں کے جو خلاصے لکھے گئے، اسحاق نے ان کے تراجم بھی کیے۔

فلسفے کی جن کتابوں کا اسحاق نے ترجمہ کیا، ان میں جالینوس کی THE NUMBER OF THE SYLLOGISMS اور ON DEMONSTRATION (فصول 12 تا 15) افلاطون کی TIMAEUS کی تلخیص کے تین ابواب اور SOPHIST (مع تشریح OLYMPIODORUS) شامل ہیں۔ اسحاق نے ارسطو کی تصانیف CATEGORIES، ON INTERPRETATION، PHYSICS، ON GENERATION AND CORRUPTION THE SOUL، ON METAPHYSICS، کی پہلی فصل اور باقی کتاب کے بعض حصے (مع فصل 11 کی شرح از THEMISTIUS)، NICOMACHEAN، ETHICS، ON SOPHISTICAL REFUTATIONS، RHETORIC اور POETICS کے عربی میں ترجمے کیے۔ اسحاق نے سریانی زبان میں جو تراجم کیے، ان میں PRIOR ANALYTICS کا کچھ حصہ، POSTERIOR ANALYTICS (مکمل) اور TOPICS (فصول 1 تا 4 پر AMMONIUS کی شرح اور آٹھویں فصل کے آخری دو ابواب کو چھوڑ کر باقی سارا حصہ الیگزانڈر آف APHRODISIAS کی تشریح کے ساتھ) شامل ہیں۔ اسحاق کے دوسرے ترجموں میں الیگزانڈر آف APHRODISIAS کی ON THE INTELLECT، دمشق کے NEMESIUS کی

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ON PLANTS (ثابت ابن قرہ کی نظرثانی شدہ) اور EMESA کے NEMESIUS کی "کتاب الابواب علیٰ رایٔ الحکماء والفلاسفۃ" شامل ہیں۔ آخرالذکر تصنیف کو بعض اوقات NYSSA کے گریگری کی کاوش سمجھا جاتا ہے، لیکن حقیقتاً ایسا نہیں ہے۔

اسحاق کے ریاضیاتی تراجم خصوصی اہمیت کے حامل ہیں۔ ان میں اقلیدس کی تصانیف اولیات، OPTICS اور DATA، بطلیموس کی المجسطی، ارشمیدس کی ON THE SPHERE AND CYLINDER ، مینیلاس کی SPHERICS کے علاوہ AUTOLYCUS اور HYPSICLES کی کتابیں بھی شامل ہیں۔ اولیات، OPTICS اور المجسطی کے تراجم پر بعد میں ثابت ابن قرہ نے نظرثانی کی اور انہیں ریاضیاتی لحاظ سے بہتر بنایا۔ "اولیات" اور "المجسطی" کے عربی تراجم اور تقاریظ نے علمی دنیا پر جو اثرات مرتب کیے، ان کا اسلامی ریاضی اور فلکیات کی تاریخ میں کہیں کوئی جائزہ نہیں لیا گیا۔ چونکہ مستند حیثیت کے حامل متون کی تعداد بہت تھوڑی ہے، اس لیے فی الحال مختلف روایات کی تخصیص ممکن نہیں ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

اسحاق ابن حنین کی تصانیف کے قلمی نسخوں کی تفصیل کے لیے دیکھیے:

H. Suter: Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke (in: Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik 10, 1900) and "Nachtraege und Berichtigungen" (in: ibid., 14, 1902); cf. H.J. Renaud: Additions et corrections à Suter, 'Die Mathematiker'..., (in: Isis 17, 1932, pp.166-183); M. Krause: Stambuler Handschriften islamischen Mathematiker (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, Sec. B. Studien, 3, 1936, pp.437-532); F. Rosenthal (ed. and tr.); Ishaq b.Hunayn's 'Ta'rikh al-Atibba' (in: Oriens 7, 1954, pp.55-80); A.F. al-Ahwani: Talkhis Kitab al-Nafs l'Ibn Rushd, Cairo 1950.

اسحاق نے جالینوس کی کتابوں کے جو تراجم کیے، ان کا ذکر تفصیل سے انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد دوم، (ص402-403) میں کیا گیا ہے۔ جالینوس کی ریاضیاتی تصانیف اور افلاطون کی کتاب کے ترجمے کے لیے دیکھیے:

Galeni compendium Timaei Platonis, in: P.Kraus and R.Walzer (eds.): Plato Arabus, vol.i, London 1951.

اسحاق کی تصانیف ارسطو کے ترجموں کے لیے دیکھیے:

F.E. Peters: Aristoteles Arabus; The Oriental Translations and Commentaries of the Aristotelian Corpus, Leiden 1968.

دمشق کے نکولس کی کتاب "On Plants" کا جو اسحاق نے ترجمہ کیا تھا، اُس کے لیے دیکھئے:

A.J. Arberry: An early Arabic Translation from the Greek (in Bulletin of the Faculty of Arts, Cairo University, vol.1, 1933, pp.48ff., vol.2, 1934, pp.72ff.); R.P. Bouyges: Sur le 'de Planti.. d'Aristote-Nicolas à propos d'un manuscrit arabe de Constantinople (in: Mélanges de la Faculte orientale, Université St.-Joseph, vol.9, 1924, pp.71ff.).

الیگزانڈر آف Aphrodisias کی کتاب کا ترجمہ از اسحاق، دیکھئے:

J. Finnegan: Texte arabe de 'peri nou' d'Alexandre d'Aphrodise (in: Mélanges... ibid., vol.33, 1956, pp.157ff.).

اسحاق کے سوانح اور تصانیف کے لیے دیکھئے:

البیہقی: تتمہ صوان الحکمۃ، مرتبہ مولوی محمد شفیع، مطبوعہ لاہور 1935ء؛ ابن جلجل: طبقات الاطباء والحکماء، بتحقیق فؤاد سید، مطبوعہ قاہرہ 1955ء؛ ابن خلکان: وفیات الاعیان، مرتبہ F. Wuesntefeld، دو جلد، مطبوعہ گیوٹنگن 1835ء؛ ابن الندیم: الفہرست، مرتبہ فلیوگل، دو جلد، مطبوعہ لائپتسک 1871ء-1872ء؛ ابن القفطی: تاریخ الحکماء مرتبہ Lippert، مطبوعہ لائپتسک 1903ء؛ صاعد الاندلسی: طبقات الامم، مرتبہ لوئی شیخو، مطبوعہ بیروت 1912ء؛ ابن ابی اصیبعہ: عیون الانباء، مرتبہ A. Mueller، دو جلد، مطبوعہ قاہرہ 1882ء-1884ء؛ ابن العبری: تاریخ مختصر الدول، مطبوعہ بیروت 1890ء؛

براکلمان، جلد اول، ص277، ذیل جلد اول، ص369، 956، ذیل جلد سوم، ص1203 بعد؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد چہارم، ص110-111؛

A. Baumstark: Geschichte der syrischen Literatur, Bonn 1922; G.Graf. Geschichte der christlichen-arabischen Literatur, 5vols., Rome 1944-1950; F.Sezgin: Geschichte des arabischen Schrifttums, vol.I, Leiden 1967; M. Ullmann: Die Medizin im Islam (in: B.Spuler, ed.: Handbuch der Orientalistik, Leiden 1970, sec.I, vol.VI, pp.119-128);

اسحاق کے تراجم سے متعلق مآخذ:

M. Steinschneider: Die arabischen Uebersetzungen aus dem Griechischen, repr., Graz 1960; Z. Bergstraesser: Hunain b.Ishaq und seine Schule, Leiden 1913; idem: Hunain ueber die syrischen und arabischen Galenuebersetzungen (in: Abhandlungen fuer die Kunde des Morgenlandes 17, 1925); M. Meyerhof: New Light on Hunain b.Ishaq and his period (in: Isis 8, 1926, pp.685-724); J.Kollesch: Das 'Corpus medicorum graecorum'... Konzeption und Durchfuehrung (in: Medizin-historisches Journal 3, 1968, pp.68-73); M Plessner: Diskussion ueber das 'Corpus Medicorum Graecorum', speziell das 'Supplementum Orientale'. Einleitendes referat. (in: Proceedings International Congress of the History of Medicine 19, 1966, pp.230-248); F. Rosenthal: On the knowledge of Plato's philosophy in the Islamic World (in: Islamic Culture 14,1940, pp.387ff.); H. Gaetje: Studien zur Ueberlieferung der aristotelischen Psychologie im Islam (in: Annales Universitatis saraviensis 11,1971); M. Clagett: Archimedes in the Middle Ages, Madison, Wis.1964, vol.I:"The Arabo-Latin Tradition"; A. Badawi: La transmission de la philosophie grecque au monde arabe, Paris 1968; F.E.Peters: Aristotle and the Arabs, New York 1968; F.Rosenthal: Das Fortleben der Antike im mittelalterlichen Islam. Zuerich/Stuttgart, 1965.

کھیتی باڑی میں مصروف ایک شخص

ابن خُرداذبہ
(م- قریب ۹۱۲ء)

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

ابن خردازبہ ایرانی النسل تھا ۔ اس کا دادا شروع میں مجوسی تھا، لیکن بعد میں اس نے برامکہ کے توسّل سے اسلام قبول کرلیا ۔ اس کا والد طبرستان کا گورنر تھا ۔ ابن خرداذ بہ الجبل (میڈیا) میں ڈاک اور خبر رسانی کے محکمے کے ناظم (صاحب البرید والخبر) کے اہم عہدے پر فائز تھا لیکن یہ معلوم نہیں ہوسکا کہ اس نے یہ عہدہ کب اور کیسے حاصل کیا ۔ اس کے بعد سامرہ میں اس نے خلیفہ المعتمد سے گہری دوستی گانٹھ لی ۔ اس نے تاریخ، سلسلہ انساب، جغرافیہ، موسیقی اور شراب و باورچی گیری جیسے موضوعات پر بہت کچھ لکھا ہے ۔ اس سے نہ صرف اس کی علمیّت اور فضیلت کا پتہ چلتا ہے کہ کیسے اس نے اس قدر مختلف موضوعات پر اتنا مواد تحریر کردیا بلکہ یہ بات بھی عیاں ہوتی ہے کہ وہ اپنے وقت کی سماجی و ثقافتی زندگی سے گہری دلچسپی رکھتا تھا ۔ عربی میں سوانحی کتابیات سے اس کی کم از کم نو کتابوں کا تو پتہ چلتا ہے ۔

ابوالقاسم عبیداللہ بن عبداللہ ابن خرداذ بہ 820ء کے قریب پیدا ہوا۔ اس کا سنہ وفات بھی متعین نہیں۔ یہی کہا جاتا ہے کہ اُس کا انتقال 912ء کے لگ بھگ ہوا۔ ابن خرداذ بہ کا نام جغرافیہ، تاریخ اور موسیقی کے موضوعات کے حوالے سے جانا پہچانا جاتا ہے۔

ابن خرداذ بہ ایرانی النسل تھا۔ اس کا دادا شروع میں مجوسی تھا لیکن بعد میں اس نے برامکہ کے توسل سے اسلام قبول کر لیا۔ اسکا والد طبرستان کا گورنر تھا۔ ابن خرداذ بہ الجبل (میڈیا) میں ڈاک اور خبررسانی کے محکمے کے ناظم (صاحب البریدوالخبر) کے اہم عہدے پر فائز تھا لیکن یہ معلوم نہیں ہو سکا کہ اس نے یہ عہدہ کب اور کیسے حاصل کیا۔ اس کے بعد سامرہ میں اس نے خلیفہ المعتمد سے گہری دوستی گانٹھ لی۔ اس نے تاریخ، سلسلہ انساب، جغرافیہ، موسیقی اور شراب و باورچی گیری جیسے موضوعات پر بہت کچھ لکھا ہے۔ اس سے نہ صرف اس کی علمیت اور فضیلت کا پتہ چلتا ہے کہ کیسے اس نے اس قدر مختلف موضوعات پر اتنا مواد تحریر کر دیا بلکہ یہ بات بھی عیاں ہوتی ہے کہ وہ اپنے وقت کی سماجی و ثقافتی زندگی سے گہری دلچسپی رکھتا تھا۔ عربی میں سوانحی کتابیات سے اس کی کم از کم نو کتابوں کا تو پتہ چلتا ہے۔ الندیم نے ان کے یہ نام بتائے ہیں:

(1)۔ کتاب ادب السماع (اس میں موسیقی سننے اور اس سے لطف اندوز ہونے کے آداب بتائے گئے ہیں)

(2)۔ کتاب جمہرۃ الانساب الفرسؔ والنواقل (ایرانیوں کے نسب ناموں سے متعلق)

(3)۔ کتاب المسالک والممالک (مختلف ملکوں اور سلطنتوں کے ۔ رافیائی حالات۔ یہی کتاب ابن خرداذ بہ کی شہرت کا باعث ہے۔ اس کتاب کے موجودہ متن اور اس کے استفادہ کے بارے میں اصحاب علم میں اختلاف پایا جاتا ہے)۔

(4)۔ کتاب الطبیخ (اس میں مختلف کھانے تیار کرنے کی تراکیب دی گئی ہیں)۔

(5)۔ کتاب اللہوالملاہی (اس کتاب کے واحد قلمی نسخے کو I.A.KHALIFÉ نے مرتب کر کے بیروت سے 1964ء میں شائع کرایا تھا۔ غالباً یہی وہ کتاب ہے جس کا ذکر المعری نے اپنے "رسالتہ الغفران" میں اور "طبقات المغنین" کے تحت ذکر کیا ہے)۔

(6)۔ کتاب الشراب (مختلف شرابوں سے متعلق)
(7)۔ کتاب الانواء (ساکن سیاروں کے ظاہر ہونے کے بارے میں)۔
(8)۔ کتاب الندماء والجلساء (دوستوں اور ہم مجلس اشخاص کے بارے میں)۔
(9)۔ کتاب التاریخ (المسعودی نے اس تاریخ کا حوالہ دیا ہے اور لکھا ہے کہ یہ بڑی جامع اور مبسوط تاریخ ہے۔ الندیم نے اس کتاب کا اپنی فہرست میں ذکر نہیں کیا)۔

متذکرہ بالا فہرست میں سے بیشتر کتابیں اب دستیاب نہیں اور اُن کے صرف نام ہی باقی رہ گئے ہیں۔ اس وقت ابن خرداذ بہ کی وجہ شہرت صرف ایک ہی موضوع کے حوالے سے ہے اور وہ ہے جغرافیہ اور مختلف ممالک کے متعلق اہم جغرافیائی معلومات۔ جغرافیے کے موضوع پر اس کی اہم تالیف الموسوم بہ "کتاب المسالک والممالک" اس وقت جس حالت میں موجود ہے، وہ غالباً اصل کتاب کی تلخیص ہے۔ اس کتاب کے مرتب ڈخوبہ (DE GOEJE) کے مطابق اصل کتاب 47-846ء میں تیار ہو گئی تھی لیکن ابن خرداذ بہ اس میں مزید اضافے کرتا رہا اور ان اضافوں کے بعد حتمی مسودہ 86-885ء میں تیار ہو گیا۔ موجود ملخص مسودے میں معاشی، سیاسی اور بیانی جغرافیے کے موضوعات شامل ہیں۔ یہ کتاب نہ صرف عباسی دور کی اسلامی سلطنت کا احاطہ کرتی ہے بلکہ اس میں غیر اسلامی دنیا کے علاقائی جغرافیے پر بھی بحث کی گئی ہے۔ اس کتاب میں ریاضیاتی اور طبیعیاتی جغرافیے کے حصے کا مواد بطلیموس اور اس موضوع پر عربی میں لکھنے والے دوسرے ہم عصر مصنفین کی تحریروں کو بھی شامل کیا گیا ہے لیکن اس کے باوجود یہ مواد اس موضوع پر ناکافی لگتا ہے۔ اس کتاب کا زیادہ حصہ "الربع المعمورہ" (زمین کا آباد حصہ) کے رسل و رسائل اور سفری تفصیلات کے لیے وقف کیا گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ابن خرداذ بہ نے احسن طریقے سے ان مفید معلومات کو سائنسی طور پر پیش کیا ہے۔ جغرافیے کی اس قدیم کتاب کے بنیادی مآخذ میں اسی موضوع سے متعلق قدیم ایرانی کتب کے علاوہ حکومتی دستاویزات نیز عرب سیاحوں، سوداگروں اور جہازرانوں کے مستند حالات و مشاہدات سے بھی استفادہ کیا ہے۔ موضوعاتی مواد کی ترتیب و تمدین، علاقوں، ضلعوں اور تحصیلوں کے لیے فارسی اصطلاحات کا استعمال اور ان کے فارسی ناموں کے استعمال سے ابن خرداذ بہ پر ایرانی اثرات کا واضح طور پر پتہ چلتا ہے۔

ابن خرداذ بہ دوسرے علاقوں کی نسبت عراق کو ایک مرکزی حیثیت دیتا ہے اور اپنے سفری کوائف بیان کرنے کے لیے بغداد کو نقطۂ آغاز قرار دیتا ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا

ہے کہ وہ بغداد کو ایران شہر (نیشا پور کا قدیم نام، یہ شہر کبھی عراق میں ہوتا تھا) کے مقابل قرار دیتا ہے۔ وہ اپنے حالات سفر السواد نام کے شہر سے شروع کرتا ہے۔ اس شہر کو ایران کے قدیم فرمانروا ایران شہر کا دل سمجھتے تھے۔ بغداد سے نکلنے والے برّی اور بحری راستے چاروں سمتوں میں بکھر جاتے ہیں۔ مشرق کی جانب یہ برّی راستے وسطی ایشیا تک پہنچتے ہیں اور سمندری راستے ہندوستان اور چین تک جاتے ہیں۔ مغرب کی سمت یہ راستے شمالی افریقہ اور سپین تک، شمال میں آذر بائیجان اور قفقاز تک اور جنوب میں ان راستوں سے جنوبی عرب تک پہنچا جاسکتا ہے۔

ابن خردلذبہ نے اپنی کتاب میں مختلف علاقوں سے متعلق جو معتبر معلومات فراہم کی ہیں، ان سے بعد کے جغرافیہ دانوں اور سیاحوں نے بھی بھرپور استفادہ کیا ہے اور اسے اپنی بنیادی ماخذ میں جگہ دی ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابن خرداذبہ کی "کتاب المسالک والممالک" کا عربی متن مع فرانسیسی ترجمہ پہلی بار فرانس کے ایک رسالے "ژورنال آسیاتک" میں طبع ہوا تھا (1865ء)۔ مرتب اور مترجم کا نام باربیہ دمینار (Barbier de Meynard) ہے۔ اس کتاب کا جو متن رائج ہے[2] وہ ڈخویہ کا تیار کردہ ہے اور یہ لائیڈن سے 1889ء میں چھپا تھا۔ اس کا ترکی ترجمہ شہطیف ابن محمد نے ایک فارسی ترجمے سے کیا تھا۔

حدود العالم۔ انگریزی ترجمہ مع حواشی از وی۔ مینورسکی، لندن 1937ء؛ کراچکووسکی کی عرب جغرافیہ دانوں پر روسی کتاب (ماسکو 1957ء) اور اس کا عربی ترجمہ بعنوان "تاریخ الادب الجغرافی العربی"، قاہرہ 1963ء؛ المسعودی: مروج الذہب و معادن الجواہر، عربی متن مع فرانسیسی ترجمہ از باربیہ د مینار، پیرس، جلد اول (1859ء)، ص12-13، جلد ہشتم (1874ء)، ص88-100؛ ابن الندیم: الفہرست، قاہرہ، بلاتاریخ، ص218-219؛ ثعالبی: غررالاخبار ملوک الفرس، پیرس 1900ء؛ المعری: رسالتہ الغفران، قاہرہ 1950ء، ص461؛ ابن شداد: الاعلاق الخطیرۃ فی ذکر الامراء الشام والجزیرۃ، دمشق 1956ء، ص25؛ جرجی زیدان: تاریخ آداب اللغتہ العربیتہ، قاہرہ 1912ء، جلد دوم، ص202؛ عباس العزاوی: الموسیقتہ العراقیتہ فی عہد المغول والترکمان، بغداد 1951ء، ص94-95؛ براکلمان جلد اول،

ص225-226، ذیل جلد اول، ص404؛

J. Marquart: Osteuropaeische und ostasiatische Streifzuege, Leipzig 1903; Carra de Vaux: Les penseurs de l'Islam, Paris 1921-26, vol.II. p.7; Mieli: La Science Arabe, Leiden 1938, p.81; H.G. Farmer: The sources of Arabian Music, Bearsden 1940, p.33; R. Blachere: Extraits des principaux geographes arabes, Paris 1932, p.21; Hadj-Sadok: Description du Maghrib et de l'Europe du IIIe/IXe s., Algiers 1949; A. Miquel: La geographie humaine du monde musulman, Paris/The Hague 1967.

احمد بن یوسف

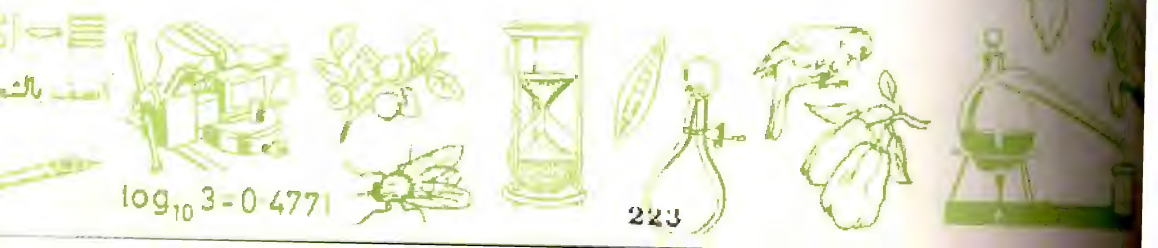
(م - قریب ۹۱۲ء)

احمد بن یوسف کی ریاضیاتی خدمات قابل قدر ھیں خاص طور پر اس نے جس طرح تناسبی مقداروں کی مختلف صورتوں کے حل اور انہیں کمال احتیاط سے مرتب کیا ھے، وہ اس کے نام کو ھمیشہ زندہ رکھے گا۔ حقیقت تو یہ ھے کہ احمد کو منقسم شکل کی ان 18 صورتوں کے حوالے ھی سے یاد رکھا جائے گا۔

پورا نام احمد بن یوسف بن ابراہیم بن الدایہ المصری ہے۔ اُس کی صحیح تاریخ ولادت متعین نہیں لیکن قیاس کیا جاتا ہے کہ وہ نویں صدی عیسوی کی چوتھی دہائی میں بغداد میں پیدا ہوا۔ اُس کے سالِ پیدائش کی طرح اس کے سنہ وفات میں بھی اختلاف پایا جاتا ہے۔ اندازاً یہی کہا جاتا ہے کہ اس نے 912ء کے لگ بھگ قاہرہ میں وفات پائی۔ احمد بن یوسف کو علمِ ریاضی کا ایک ماہر سمجھا جاتا ہے اور وہ اپنی عمر کے آخری حصے میں شہرت کی بلندیوں پر تھا۔

احمد کے والد یوسف بن ابراہیم، جنہیں "الحاسب" کے نام سے بھی یاد کیا جاتا ہے، عرب کے مشہور اور باثر علماء میں سے تھے۔ بغداد اُس کا آبائی شہر تھا۔ لیکن 840ء کے قریب بغداد کو خیرباد کہہ کر دمشق چلے گئے۔ وہاں بھی وہ مستقل سکونت اختیار نہ کر سکے اور چند سال بعد وہاں سے مصر چلے گئے اور پھر وہیں کے ہو کر رہ گئے۔ یہی وجہ ہے کہ احمد بغداد میں پیدا ہونے کے باوجود "المصری" مشہور ہوا۔ احمد کے والد بھی تصنیف و تالیف کا شوق رکھتے تھے اور انہوں نے بھی کئی موضوعات پر قلم اٹھایا۔ یہ الگ بات ہے کہ اُن کی تالیفات دستبردِ زمانہ کی نذر ہو گئیں۔ یہ کتابیں تو اب موجود نہیں لیکن مختلف مآخذ سے پتہ چلتا ہے کہ انہوں نے طب اور فلکیات کی تاریخ پر دو الگ الگ کتابیں لکھنے کے علاوہ فلکیاتی جداول کا ایک مجموعہ بھی مرتب کیا تھا۔

احمد کے زمانے میں مصر پر طولون خاندان کی حکمرانی تھی۔ یہ خاندان مصر پر تقریباً 37 برس (868 تا 905ء) تک حکومت کرتا رہا۔ احمد اُسی حکمران خاندان کا معتمد خاص تھا اُس نے اپنی تحریروں میں جابجا ہدیٰ بن احمد بن طولون کا ذکر کیا ہے، جو احمد بن طولون کا تیرھواں بیٹا تھا اور غالباً ابوالبقا ہدیٰ کے لقب سے مشہور تھا اور اس کے دربار میں احمد ملازم تھا۔

احمد کی جو تصانیف ملتی ہیں، اُن میں نسبت اور تناسب پر ایک رسالہ، مماثل قوسین پر ایک کتاب، بطلیموس کی "CENTILOQUIUM" کی ایک شرح اور اصطرلاب پر ایک تحریر شامل ہیں۔ ان تمام کتابوں کے مخطوطات محفوظ ہیں۔ اصطرلاب کے علاوہ دیگر تمام تصانیف کے لاطینی تراجم بھی ملتے ہیں۔ بظاہر احمد اور اس کے والد کی تحریروں میں فرق کرنا بڑا مشکل ہے لیکن اس میں کوئی شبہ نہیں کہ متذکرہ بالا چاروں کتابیں احمد ہی کی تصنیف کردہ ہیں۔ ان

چار کتابوں کے علاوہ کچھ اور ایسی کتابیں بھی ہیں، جو احمد ہی کے کھاتے میں ڈالی جاتی ہیں لیکن اس کے لیے کوئی ٹھوس ثبوت نہیں ملتا۔

احمد کی اہم ترین تصنیف اس کا وہ رسالہ ہے جو نسبت اور تناسب کے موضوع پر لکھا گیا ہے۔ اس کا عربی سے لاطینی میں ترجمہ جرار القرمونی(GERARD OF CREMONA) نے کیا۔ بعد میں اس کی بہت سی نقلیں تیار کی گئیں۔ موجودہ دور میں لاطینی ترجمے کے مسودے کی نقول انگلستان، سپین، آسٹریا، فرانس اور اٹلی کے کم از کم گیارہ کتب خانوں میں موجود ہیں اور یورپ کے اتنے کتب خانوں میں اس کی موجودگی قرونِ وسطیٰ میں اس کی شہرت اور مقبولیت کی دلیل ہے۔ یہ تصنیف بنیادی طور پر اقلیدس کی "ELEMENTS" کی پانچویں فصل کی شرح ہے اور اس میں اضافے بھی کیے گئے ہیں۔ نسبت اور تناسب سے متعلق اقلیدس کی بیان کردہ تعریفوں کو احمد نے تفصیلی اور منطقی استدلال کے ذریعے حل کیا اور یوں ان کے دائرہ عمل کو وسعت دی۔ ان اصطلاحات کی وضاحت کرنے کے بعد اس نے بڑی تفصیل سے معلوم مقداروں سے نامعلوم مقداروں کو، بشرطیکہ معلوم اور نامعلوم کسی خاص تناسب میں ہوں، حاصل کرنے کے مختلف طریقے بیان کیے۔

ترکیب (COMPOSITION)، تفریق (SEPARATION)، تبادل (ALTERNATION)، مساوات (EQUALITY) اور تکرار (REPETITION) کی اقلیدسی تعریفات کا دیئے گئے تناسبی روابط پر اطلاق کرتے ہوئے احمد نے اٹھارہ مختلف صورتیں دریافت کیں۔ ان میں سے چھ کا تعلق تین مختلف مقداروں کے باہم تناسب میں ہونے سے، آٹھ کا تعلق چار مقداروں کے اور چار کا تعلق چھ مقداروں کے باہم تناسب میں ہونے سے ہے۔ ان اٹھارہ صورتوں پر بحث اور جیومیٹری کے نقطۂ نظر سے ان کی توضیح ہی اس رسالے کا اصل نچوڑ ہیں۔ احمد کے دیئے گئے اکثر ثبوت ان تغیرات سے متعلق ہیں جو ایک نکونی شکل میں پیدا ہوتے ہیں۔ احمد کے بعد آنے والے مصنفین نے اس تحریر کو منقسم شکل کی اٹھارہ صورتوں ہی سے منسوب کیا ہے۔

احمد نے قدیم یونانی پیشروؤں کے اثرات کو بھی قبول کیا ہے۔ ان میں اقلیدس سے اثر پذیری نمایاں طور پر نظر آتی ہے۔ اقلیدس کے علاوہ احمد نے بطلیموس کے نظریات سے بھی بھرپور استفادہ کیا ہے۔ نسبت اور تناسب پر رسالے کا آخری حصہ دراصل بطلیموس کی "المجسط" کی پہلی فصل (باب تیرھواں) کے دو مقالات ہی کی ترقی یافتہ شکل ہے۔ اس کے

علاوہ احمد نے ارشمیدس، ہیرو، افلاطون، ایمپی ڈوکلس(EMPEDOCLES) اور اپولونیئس(APOLLONIUS) کے نہ صرف حوالے دیے ہیں بلکہ ان کے اقتباسات بھی درج کیے ہیں۔ یہ اقتباسات اس بات کا ثبوت ہیں کہ احمد ان عظیم یونانی علماء کی تحریروں سے بھی واقفیت رکھتا تھا۔

احمد نے جہاں اپنے پیشروؤں کے حالات و نظریات سے استفادہ کیا ہے، وہیں اپنی تحریروں کے ذریعے آنے والے ماہرین ریاضیات کو بھی متاثر کیا ہے اور انھوں نے اپنی کتابوں میں جابجا احمد سے اپنی خوشہ چینی کا حوالہ بھی دیا ہے۔ ایسے ریاضی دانوں میں ایک نام LEONARDO FIBONACCI ہے، جس نے اپنی کتاب "LIBER ABACCI" میں تناسب کی اٹھارہ صورتوں میں احمد (جسے لاطینی میں "AMETUS" لکھا جاتا ہے) کا نہ صرف حوالہ دیا ہے بلکہ احمد کے بیان کردہ طریقوں کو ماحصل سے متعلقہ مسائل کو حل کرنے میں بھی برتا ہے۔ اسی طرح JORDANUS DE NEMORE کی تصنیف "ARITHMETICA IN DECEM LIBRIS DEMONSTRATA" میں بھی احمد کی تحریروں کا عکس نظر آتا ہے۔ ٹامس بریڈورڈین(THOMAS BRADWARDINE) نے مسلسل اور غیر مسلسل تناسب میں فرق کرتے ہوئے احمد کا حوالہ ایک مستند ماخذ کے طور پر دیا ہے۔ اس کے علاوہ PACIOLI نے احمد کو اقلیدس، بوتھیئس(BOETHIUS)، جورڈینس اور بریڈورڈین جیسے مشہور علما کی صف میں شمار کیا ہے اور یہ سب لوگ وہ ہیں جن کی تناسب کے موضوع پر تحریریں بڑی اہمیت کی حامل ہیں۔

احمد بن یوسف کی ریاضیاتی خدمات قابلِ قدر ہیں، خاص طور پر اس نے جس طرح تناسبی مقداروں کی مختلف صورتوں کے حل اور انہیں کمال احتیاط سے مرتب کیا ہے، وہ اس کے نام کو ہمیشہ زندہ رکھے گا۔ حقیقت تو یہ ہے کہ احمد کو منقسم شکل کی ان 18 صورتوں کے حوالے ہی سے یاد رکھا جائے گا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

احمد بن یوسف کی تصنیف "رسالۃ فی النسبۃ والتناسب" کا قلمی نسخہ الجزائر اور قاہرہ میں موجود ہے۔ اس کے لاطینی تراجم کے مخطوطات پیرس، فلورنس اور وی آنا کے کتب خانوں کی زینت ہیں۔

ابو محمد عبداللہ ابن محمد المدینی البدوی: سیرت احمد ابن طولون، تحقیق محمد کرد علی، دمشق 1939ء:
براکلمان، جلد اول، ص 155، ذیل جلد اول، ص 229: سارٹن، جلد اول، ص 598: زوتر، ص 42-43:
یاقوت: ارشاد الاریب، جلد دوم ص 157-160.

مقبرہ طغرابیگ (نزد خوارزم)

اَلنَّیریزی

(م- ۹۲۲ء)

النیریزی کی زیادہ وجہ شہرت اقلیدس کی کتاب "عناصر" (Elements) کے شارح کی حیثیت سے ھے - اس کی بنیاد اقلیدس کے متن کے دو سرے عربی ترجمے پر تھی - یہ دونوں تراجم الحجّاج بن یوسف بن مطر نے کیے تھے - یہ شرح لائیڈن میں ایک یکتا عربی مخطوطہ میں محفوظ رہ گئی ھے - نیز یہ اس لاطینی ترجمہ میں بھی موجود ھے جو بارھویں صدی میں کریمونا (Cremona) کے جرار (Gerard) نے دس جلدوں میں کیا تھا - عربی مخطوطہ میں کتاب اول کی ابتدائی 23 فصلیں، جو تعریفات پر بحث کی نوعیت کی ھیں، نہیں پائی جاتیں - یہ لاطینی ترجمہ میں محفوظ ھیں - اپنی بحث کے دوران النیریزی "عناصر" کی ان دو شرحوں کا حوالہ بار بار دیتا ھے جو اسکندریہ کے ھیرو (Hero) اور سمپلی سیس (Simplicius) نے لکھی تھیں - ان میں سے کوئی بھی اپنے اصلی یونانی متن میں محفوظ نہیں رھی -

اس مہندس اور ہئیت دان کا پورا نام ابوالعباس الفضل بن حاتم ہے۔ اس کو لگ بھگ 897ء میں بغداد میں شہرت حاصل ہوئی اور 922ء میں وہیں اس کا انتقال ہوا۔

النیریزی کا آبائی وطن نیریز ہے جو فارس میں شیراز کے جنوب مشرق میں ایک چھوٹا قصبہ ہے۔ زندگی کا ایک حصہ اس نے بغداد میں گزارا، جہاں غالباً وہ عباسی خلیفہ المعتضد (عہد حکومت: 892ء تا 902ء) کی خدمت میں رہا اور اس کے لیے اس نے موسمیاتی مظاہر پر ایک کتاب "رسالۃ فی احداث الجو" لکھی جو زمانہ کی دستبرد سے بچ گئی ہے۔ اس کے علاوہ اس نے اجسام کے مابین فاصلے معلوم کرنے کے آلات پر بھی ایک کتاب لکھی جو محفوظ رہ گئی ہے۔

دسویں صدی کا ماہرِ کتابیات ابن الندیم، النیریزی کو ایک ممتاز ہئیت دان قرار دیتا ہے۔ ابن القفطی (متوفی 1248ء) کا یہ بیان ہے کہ وہ ہندسہ اور علم ہئیت میں سربرآوردہ حیثیت کا مالک تھا۔ مصری ہئیت دان ابن یونس (متوفی 1009ء) کو اگرچہ النیریزی کے فلکیات کے بارے میں بعض خیالات پر اعتراض ہے تاہم وہ ایک کامل مہندس کے طور پر اس کو احترام کی نگاہ سے دیکھتا ہے۔

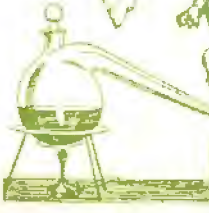
ابن الندیم اور ابن القفطی نے النیریزی کی طرف آٹھ کتابیں منسوب کی ہیں۔ ان کی کیفیت یوں ہے کہ دو کتابیں بطلیموس کی المجسطی (ALMAGEST) اور ٹیٹرا بائیبلس (TETRABIBLOS) کی شرحیں ہیں اور دو فلکیاتی زیجیں ہیں۔ ابن القفطی کا بیان ہے کہ ان دو زیجوں میں سے سب سے بڑی "کتاب الزیج الکبیر" "سند ہند" پر مبنی ہے۔ ان میں سے کوئی کتاب بھی محفوظ نہیں رہی، لیکن المجسطی کی شرح اور ایک یا دونوں زیجوں سے البیرونی واقف تھا۔ ابن یونس نے اپنی تنقید میں یہ حوالہ دیا ہے کہ النیریزی نے اپنی زیج میں سورج کی وہی اوسط حرکت لے لی جو ممتحن زیج میں مقرر کی گئی تھی۔ ممتحن زیج خلیفہ المامون کے عہد حکومت (813ء-833ء) میں یحییٰ ابن ابی منصور کی زیر نگرانی تیار ہوئی تھی۔ ابن یونس کو اس بات پر تعجب ہوا ہے کہ النیریزی نے کس طرح یہ غلط مقدار بغیر جانچ پڑتال کے اختیار کر لی۔ وہ اس کے مزید تسامحات کا حوالہ بھی دیتا ہے جو عطارد کے متعلق اس کے خیالات، چاند گرہن اور اختلافِ منظر (PARALLEX) کے ضمن میں آتے ہیں۔

النیریزی کی زیادہ وجہ شہرت اقلیدس کی کتاب "عناصر" (ELEMENTS) کے شارح کی حیثیت سے ہے۔ اس کی بنیاد اقلیدس کے متن کے دوسرے عربی ترجمہ پر تھی۔ یہ دونوں تراجم الحجاج بن یوسف بن مطر نے کیے تھے۔ یہ شرح لائیڈن میں ایک یکتا عربی مخطوط میں محفوظ رہ گئی ہے۔ نیز یہ اس لاطینی ترجمہ میں بھی موجود ہے جو بارھویں صدی میں کریمونا (CREMONA) کے جرارڈ (GERARD) نے دس جلدوں میں کیا تھا۔ عربی مخطوطہ میں کتاب اول کی ابتدائی 23 فصلیں، جو تعریفات پر بحث کی نوعیت کی ہیں، نہیں پائی جاتیں۔ یہ لاطینی ترجمہ میں محفوظ ہیں۔ اپنی بحث کے دوران النیریزی "عناصر" کی ان دو شرحوں کا حوالہ بار بار دیتا ہے جو اسکندریہ کے ہیرو (HERO) اور سمپلی سئیس (SIMPLICIUS) نے لکھی تھیں۔ ان میں سے کوئی بھی اپنے اصلی یونانی متن میں محفوظ نہیں رہی۔

ان میں سے پہلی شرح میں کم از کم پہلی آٹھ کتابیں زیر بحث آ گئی ہوں گی۔ النیریزی نے ہیرو کے جس آخری قول کا حوالہ دیا ہے اس کا تعلق اقلیدس کی کتاب ہشتم کی فصل 27 سے ہے۔ دوسری شرح جس کا نام "اقلیدس کی کتاب عناصر کے مقدمات (صدر، معادرہ، مصادرات) کی شرح" ہے، کا موضوع وہ تعریفات، اصول موضوعہ اور مسلمات ہیں جو عناصر کی کتاب اول کے آغاز میں ہیں۔

سمپلی سئیس کی شرح مکمل طور پر النیریزی نے نقل کی اور اس نے اسلامی دور کے ریاضی دانوں میں طریق کار کے اشکالات کے ضمن میں دلچسپی پیدا کرنے میں بڑا کردار ادا کیا۔ اس میں اقلیدس کے اصول موضوعہ پنجم، جو متوازی خطوط کا اصول موضوعہ ہے، کا وہ ثبوت بھی لفظ بلفظ نقل ہوا ہے جو فلسفی اغانیس (AGHANIS) نے مہیا کیا تھا۔ یہ ثبوت متوازی خطوط کی اس تعریف پر مبنی تھا کہ یہ مساوی فاصلہ کے خطوط ہوتے ہیں اور اس میں "یوڈوکسس، ارشمیدس" کا مسلّمہ (EUDOXUS - ARCHIMEDES AXIOM) استعمال ہوا تھا۔ اس ثبوت نے بعد کے ادوار میں ان کوششوں پر خاصہ اثر ڈالا جو اصول موضوعہ پنجم کے ثبوت کے لیے اسلامی دنیا میں ہوئیں۔

متوازی خطوط کے بارے میں خیالات کی مماثلت کے باعث ہائی برگ (HEIBERG) وغیرہ نے اغانیس اور جیمینس (GEMINUS) کو ایک ہی شخصیت سمجھ لیا تھا لیکن حقیقت میں ایسا نہیں ہے۔ اغانیس کا زمانہ وہی ہے جو سمپلی سئیس کا ہے۔ سمپلی سئیس اپنی شرح میں اس کو اپنا ساتھی قرار دیتا ہے۔ ("صاحبنا" کو جیرارڈ نے "SOCIUS NOSTER" کے الفاظ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

میں منتقل کیا ہے) اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ دونوں ساتھی ایک ہی مکتبۂ فکر سے تعلق رکھتے تھے۔ پندرہویں صدی کے ایک عربی مخطوطہ میں، جو ایک گمنام کاتب کا لکھا ہوا ہے، متوازی خطوط کے اصول موضوعہ کا ثبوت فراہم کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔ اس میں سمپلی سئیس اور اغانیس کے نام بھی آئے ہیں لیکن موخرالذکر نام کا تلفظ اغانیوس بتایا گیا ہے۔ صاف ظاہر ہے کہ حرف علت کا اضافہ اغانیس ہی میں کیا گیا ہے۔ عربی حرف غین یونانی حرف گاما کے مترادف ہے لہذا قیاس یہ ہے کہ یہ لفظ یونانی کے معروف نام اگاپیس(AGAPIUS) کا معرب ہے۔ چونکہ عربی زبان میں پ کا حرف نہیں ہے لہذا پہلے یہ معرب اغابیوس بنا ہوگا جو بعد میں اغانیوس ہوگیا اور "ب" کو "ن" سے بدل دیا گیا۔ یہ نقطہ نظر اس لیے قرین قیاس ہے کہ عربی زبان میں حروف کو اس طرح تبدیل کرنے کی مثالیں موجود ہیں۔ پس یہ فرض کرنا مناسب ہوگا کہ اغانیس یا اغانیوس دستمتر کا فلسفی اگاپیس ہی ہے جو پروکلس(PROCLUS) اور میرینس(MARINUS) کا شاگرد تھا۔ یہ 511ء میں افلاطون اور ارسطو کے فلسفہ پر لیکچر دیتا تھا اور اس کی ہمہ جہت قابلیت کا مداح سمپلی سئیس کا استاد ڈماس کئیس(DAMASCIUS) بھی تھا۔ اگاپیس کا نام، وطن، زمانے، وابستگی اور دلچسپیاں سمپلی سئیس کی شرح کے بیانات کے ساتھ پوری پوری مطابقت رکھتی ہیں۔

کتاب "عناصر" پر اپنی شرح میں النیریزی نے نسبت اور تناسب کا وہی تصور کیا ہے جو اس سے قبل الماہانی نے قائم کیا تھا النیریزی کی تصنیف "رسالۃ فی سمت القبلۃ" سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ ظل زاویہ (TANGENT FUNCTION) کی نسبت سے واقف بھی تھا اور اس کو استعمال بھی کرتا تھا اس میدان میں بھی کسی اور کا بالخصوص حبش کا اس پر سبقت لینا معلوم نہیں۔

النیریزی کی غیر مطبوعہ تصنیف "اقلیدس کے معروف اصول موضوعہ کا اثبات" "ON THE DEMONSTRATION OF THE WELL KNOWN POSTULATE OF EUCLID" (BIBLIOTHEQUE NATIONALE, ARABE 2467, 89R -90R پیرس) (مخطوطہ قومی کتب خانہ، پیرس) کامل طور پر اغانیس پر مبنی ہے۔ اس میں النیریزی کا استدلال کچھ یوں ہے کہ چونکہ برابری(EQUALITY) فطری طور پر نابرابری(INEQUALITY) سے اولیٰ ہے لہذا وہ خطوط مستقیم جو آپس میں فاصلہ برابر رکھتے ہیں ان خطوط سے اولیٰ ہیں جو فاصلہ برابر نہیں رکھتے۔ پس اول الذکر موخرالذکر خطوط کی پیمائش

کا معیار ہیں۔ اس استدلال سے وہ یہ نتیجہ اخذ کرتا ہے کہ ابتدائی اصول یہ ہے کہ مساوی فاصلہ پر واقع خطوط کو خواہ کتنا بڑھایا جائے وہ ایک دوسرے کو قطع نہیں کریں گے۔ اس کے ثبوت کے لیے اس نے چار مقدمات قائم کیے۔ ان میں سے پہلے تین یوں ہیں:

1۔ مساوی فاصلہ پر واقع دو خطوط مستقیم کے درمیان کم سے کم فاصلہ کا خط دونوں خطوط پر عمود ہوگا۔

2۔ اگر ایک خط مستقیم دو خطوط مستقیم کو ملاتا ہوا کھینچا جائے اور وہ دونوں پر عمود ہو تو دونوں خطوط مساوی فاصلہ پر واقع ہوں گے۔

3۔ دو مساوی الفاصلہ خطوط کو ملانے والے خط کے ایک جانب واقع اندرونی زاویے دو قائمہ زاویوں کے برابر ہوں گے۔

یہ تینوں مقدمات اغانیس کے مقدمات 1 تا 3 کے مطابق ہیں۔ چوتھا مقدمہ اقلیدس کا اصول موضوعہ پنجم ہے یعنی جب ایک خط مستقیم دو خطوط مستقیم پر گرایا جائے اور اس کے ایک جانب بننے والے اندرونی زاویے دو قائمہ زاویوں سے کم ہوں تو دونوں خطوط اس جانب ایک دوسرے سے جاملیں گے۔ اس کے ثبوت کے لیے اس نے اغانیس کا تتبع کیا ہے۔

تاہم النیریزی نے جو اصول المعتضد کے لیے تحریر کردہ رسالہ، جو اس وقت تک موجود ہے لیکن غیر مطبوعہ ہے، میں لکھے تھے، وہ ان کی اولیت کا دعویٰ کرتا ہے۔ اس رسالہ کا نام یوں ہے: "ان آلات کا علم جن کی مدد سے ہم ان اشیاء کے فاصلے معلوم کر سکتے ہیں جو ہوا میں بلند ہوں یا زمین پر قائم ہوں، نیز ہم کنوؤں اور وادیوں کی گہرائی اور دریاؤں کی چوڑائی بھی معلوم کر سکتے ہیں"۔ البیرونی کا بیان ہے کہ اس کے علم میں النیریزی واحد شخص ہے جس نے المجسطی کی شرح میں "کسی زمانہ کی تاریخ معلوم کرنے کا طریقہ تجویز کیا جس کے معلوم اجزا مختلف انواع ہوں جن کا تعلق کسی ایک ہی جنس سے نہ ہو۔ مثال کے طور پر کوئی ایسا دن ہے جس کی تاریخ یونانی، عربی یا فارسی مہینہ میں معلوم ہے لیکن اس مہینہ کا نام معلوم نہیں، البتہ آپ کسی اور مہینہ کا نام جانتے ہیں جو اس نامعلوم مہینہ سے مطابقت رکھتا ہے۔ اسی طرح آپ ایک ایسا سنہ جانتے ہیں جس سے ان دو مہینوں کا تعلق نہیں ہے یا ایک ایسا سنہ جانتے ہیں جس کے مطلوبہ مہینہ کا نام معلوم نہیں"۔

النیریزی نے کروی اصطرلاب کی ساخت اور اس کے استعمال پر اپنی کتاب "فی الاصطرلاب الکوری" کے چار مقالوں میں جو کچھ لکھا ہے وہ اس موضوع پر عربی زبان میں سب

$\log_{10} 3 = 0.4771$

سے زیادہ کامل تحریر سمجھا جاتا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

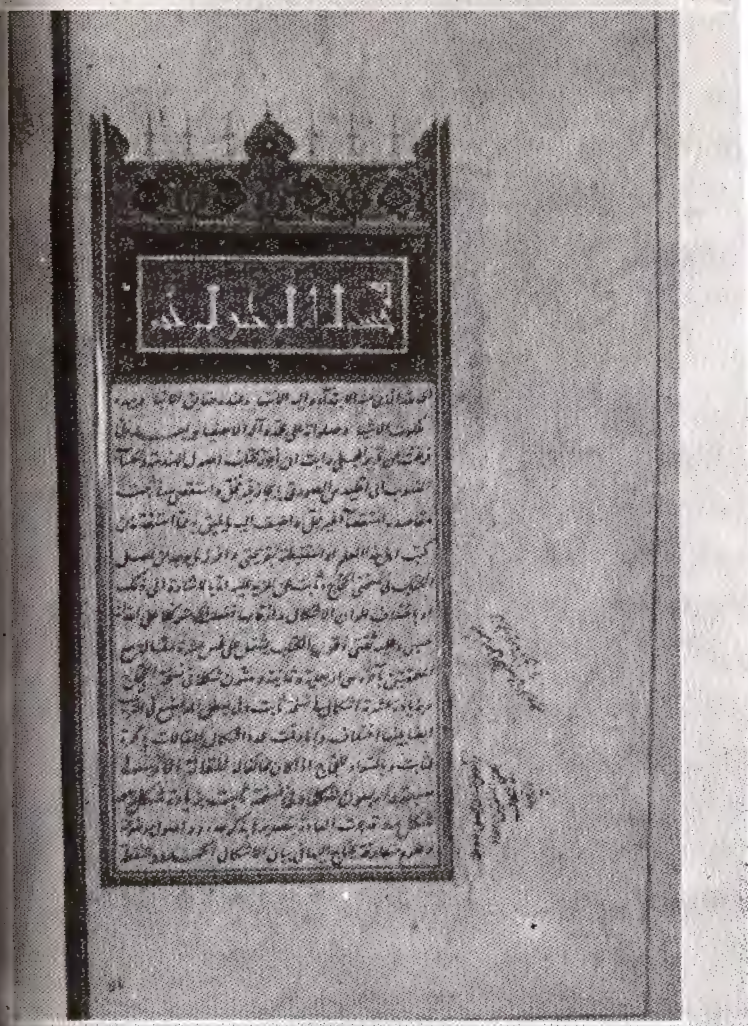
النیریزی کی شرح "عناصر"، مرتبہ R .O. BESTHORN اور J.L. HEIBERG، مطبوعہ کوپن ہیگن، 1893ء-1932ء۔ یہ ایڈیشن تین حصوں پر مشتمل ہے اور ہر حصے کے تین کراسے ہیں، کریمونا کے جیرار نے اس شرح کا لاطینی میں ترجمہ کیا تھا، جو لائپزگ سے 1899ء میں طبع ہوا تھا۔

"رسالۃ فی سمتہ القبلۃ" کو شوئے (C.SCHOY) نے جرمن زبان میں منتقل کیا تھا اور اس کے مندرجات پر تفصیلی بحث بھی کی تھی۔ یہ ترجمہ میونخ کے مندرجہ ذیل رسالے میں شائع ہوا تھا:

SITZUNGSBERICHTE DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSHAFTEN ZU MUENCHEN, 1922, PP .55-68.

النیریزی کی ایک بڑی کتاب کا ایک باب نصف کری ساعت شمسی (HEMISPHERICAL SUNDIAL) کے موضوع پر ہے۔ عنوان یہ ہے: "الفصل فی تخطیط الساعات الزمانیۃ فی کل قبتہ اَوفی قبتہ تستعمل لما"۔ اس کے لیے دیکھئے: الرسائل المتفرقتہ فی الہیئتہ المقتدمین و معاصر البیرونی، مطبوعہ حیدرآباد دکن، 1947ء۔

النیریزی کی تصانیف کے قلمی نسخوں کی تفصیل براکلمان (جلد اول، ص386-387) اور زوتر (شمارہ 88,45) نے دی ہے۔ اس ضمن میں ابن الندیم (مرتبہ فلیوگل، 1871ء ص289,268,2/5) اور ابن القفطی (مطبوعہ 1930ء، ص64,97,98,254) نے بھی مفید معلومات فراہم کی ہیں۔

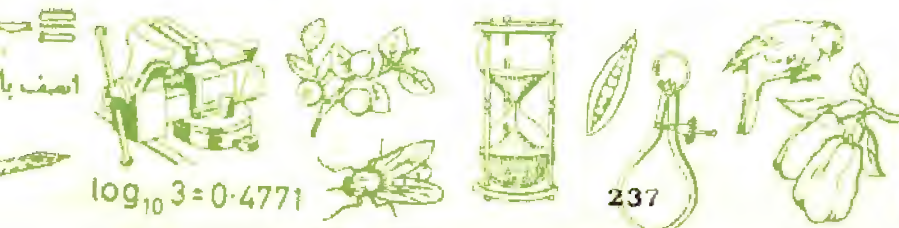
البیرونی نے "الرسائل" (جلد دوم، حیدرآباد دکن 1948ء، ص39,51) اور "القانون المسعودی" (انگریزی ترجمہ از زخاؤ، لندن 1879ء، ص139) میں النیریزی کا ذکر کیا ہے۔

اقلیدس کی "عناصر" پر نصیر الدین طوسی کی شرح کا ابتدائی صفحہ

ألبتّانى
(٨٥٨م — ٩٢٩م)

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

جس کتاب پر مشرق و مغرب میں البتّانی کی شہرت کا انحصار ھے، وہ زیج ھے جو بلاشبہ علم ھیئت پر بہت بڑا کام ھے ۔ اس کا ابتدائی عنوان غالباً وھی تھا جو ابن النّدیم اور ابن القفطی نے لکھا ھے، یعنی "کتاب الزیج" یا صرف "زیج"۔ بعد کے مصنفین اس کو "الزیج الصابی" لکھتے ھیں ۔ زیج پہلوی فارسی کے لفظ زیک (جسے جدید فارسی میں زیگ بولا جاتا ھے) سے لیا گیا ھے ۔ اس کا ابتدائی مفہوم قالین یا کڑھائی کے کام کا تانا (Warp) ھے ۔ نلّینو نے لکھا ھے کہ ساتویں صدی تک یہ لفظ فلکیاتی جدولوں کے لیے ایک فنّی اصطلاح کی شکل اختیار کرچکا تھا ۔ عربی میں زیج کے لفظ کا عمومی مفہوم فلکیاتی رسالہ سے لیا گیا اور مشاہدات کی فہرستوں کو جدول کا نام دیا گیا۔

عظیم مسلمان ہئیت دانوں میں سے ایک بڑی شخصیت ابوعبداللہ محمد بن جابر بن سنان الرقی الحرانی الصابی البتانی (قرون وسطیٰ میں اس کو لاطینی نام ALBATENIUS ، ALBATEGNI اور ALBATEGNIUS دیے گئے) کی ولادت 244ھ (بمطابق 858ء) میں غالباً شمال مغربی میسوپوٹیمیا کے قصبہ حرّان یا اس کے گرد و نواح میں ہوئی۔ اسی قصبہ کی نسبت سے وہ حرانی مشہور ہوا۔ اس کے لیے الرقی کی نسبت صرف ابن ندیم کی "الفہرست" میں پائی جاتی ہے۔ الرقہ کا قصبہ دریائے فرات کے بائیں کنارے پر واقع ہے اور یہاں البتانی نے اپنی زندگی کا ایک بڑا حصہ گزارا اور اپنے مشہور مشاہدات یہیں کیے۔ اس کی نسبت الصابی یہ ظاہر کرتی ہے کہ اس کے آباؤاجداد حران کے صابی مذہب کے پیروکار تھے۔ قدیم وادیٔ فرات میں کواکب پرستی اور آسمانی دیوتاؤں کے قصوں کی بعض تفصیلات محفوظ تھیں۔ مسلمان حکمرانوں کی رواداری کی بدولت گیارہویں صدی کے وسط تک یہ باقی رہیں۔ خود البتانی مسلمان تھا جیسا کہ اس کے نام محمد اور کنیت ابوعبداللہ سے ظاہر ہوتا ہے۔ البتانی کا معاصر اور عظیم ہئیت و ریاضی دان ثابت ابن قرۃ (221 تا 288ھ/835 تا 901ء) اسی علاقے کا رہنے والا تھا اور ابھی تک اپنے آبائی صابی مذہب سے وابستہ تھا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ کواکب پرستی کے اس آخری مرحلے میں بھی ہئیت میں کس قدر دلچسپی پائی جاتی تھی۔ جہاں تک البتانی کی نسبت کا تعلق ہے اس کی کوئی معقول توجیہہ نہیں کی جا سکتی۔ شوال زون (CHWOLSOHN) کا خیال تھا کہ قدیم اُرفا (EDESSA) کے نزدیک یہ بتنے (BATHNAE) یا سریانی میں بتنان نامی قصبے کی طرف نسبت ہے لیکن نلّینو (NALLINO) نے اس خیال کو نہایت واضح دلیل سے رد کر دیا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ سریانی کے بتنان کے عربی بتان میں مبدل ہونے کا کوئی امکان نہیں کیونکہ اس نام کے کسی شہر کا سرے سے کوئی ثبوت ہی نہیں ملتا۔ نلّینو کے خیال میں یہ نام حران شہر کے اندر کسی گلی یا محلے کا ہو سکتا ہے۔

البتانی کی صحیح تاریخ پیدائش اور اس کے بچپن کے بارے میں کچھ معلوم نہیں۔ چونکہ اس کے سب سے پہلے فلکی مشاہدات کی تاریخ سال 264ھ/877ء ہے، اس لیے نلّینو کے نزدیک غالباً اس کی پیدائش کا سال 244ھ/858ء ہوگا۔ البتانی کا باپ مشہور آلات ساز جابر بن

سنان الحرانی تھا، جس کا نام ابن ندیم کی "الفہرست" میں موجود ہے۔ اسی بات سے اس کے بیٹے کی علم ہئیت میں گہری دلچسپی کی توجیہہ بھی ہوجاتی ہے اور یہ بات بھی سمجھ میں آجاتی ہے کہ وہ نئے فلکیاتی آلات ایجاد کرنے میں کیوں ماہر تھا حتیٰ کہ اس نے نئی قسم کا کرۂ فلکی بھی بنایا۔

البتانی کی زندگی کے بعد کے ادوار کے بارے میں معلومات بھی بہت کم ہیں۔ ابن ندیم کی "الفہرست" اور ابن القفطی کی "تاریخ الحکماء" کے الفاظ میں:

"وہ ایک ممتاز مشاہدہ کرنے والا اور جیومیٹری، نظری و عملی فلکیات اور نجوم کا امام تھا۔ اس نے ایک اہم زیج (یعنی فلکیات کے بارے میں جداول کی معلومات) ترتیب دی جس میں اس نے دونوں روشن اجرام (سورج اور چاند) کے بارے میں اپنے مشاہدات نقل کیے اور بطلیموس کی المجسطی میں درج شدہ کوائف کی اصلاح کی۔ ان اصلاحات کی روشنی میں اور دوسرے فلکیاتی حسابات کی رو سے وہ جن نتائج تک پہنچا، ان کے مطابق اس نے پانچ سیاروں کی حرکت کے کوائف درج کیے۔ زیج میں دیئے گئے بعض مشاہدات 267ھ/880ء میں اور پھر 287ھ/900ء میں کیے گئے۔ اسلام کی تاریخ میں ایسے کسی دوسرے ہئیت دان کا ذکر نہیں جو ستاروں کا مشاہدہ کرنے اور ان کی حرکت کو جانچنے میں اس درجہ کمال کو پہنچا ہو۔ ہئیت کے علاوہ اس کو نجوم سے بھی گہری دلچسپی تھی جس کی بدولت اس نے اس موضوع پر بھی لکھا۔ اس موضوع پر اس کی تالیفات میں بطلیموس کی کتاب "TETRABIBLOS" پر اس کے حاشیہ کا نام لیا جاسکتا ہے۔

البتانی کا تعلق صابیوں سے تھا اور وہ حران کا باشندہ تھا۔ جعفر بن المکتفی کے سوال کے جواب میں اس نے خود بتایا کہ اس نے اپنے سائنسی مشاہدات 264ھ/877ء میں شروع کیے اور 306ھ/918ء تک ان کو جاری رکھا۔ اپنی زیج میں دیئے گئے ستاروں کی فہرست کے لیے اس نے 299ھ/911ء کا سال منتخب کیا۔

الرقہ کے باشندوں کے ساتھ کوئی بے انصافی ہوئی اس سلسلے میں وہ بنوالزیات کے ہمراہ بغداد گیا۔ گھر کو لوٹتے ہوئے قصرالجص کے مقام پر 317ھ/929ء میں اس کا انتقال ہو گیا۔

اس نے حسب ذیل کتابیں لکھیں۔ "کتاب الزیج" کے دو مختلف ایڈیشن یعنی "کتاب مطالعہ البروج" اور "کتاب اقدارالاتصالات" جو ابوالحسن بن الفرات کے لیے مدون کی گئی اور

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

شرح کتاب الاربعہ لبطلیموس (بطلیموس کی کتاب "TETRABIBLOS" کی شرح)"۔

مغربی مورخین کے ہاں یہ بات شہرت پا چکی ہے کہ البتانی ایک سردار یا کوئی شہزادہ یا شام کا بادشاہ تھا۔ عرب مصنفین کے ہاں اس بات کی طرف کوئی سرسری سا اشارہ بھی نہیں ملتا لہذا اس غلط فہمی کا ماخذ یورپ ہی میں تلاش کیا جانا چاہیئے۔ البتانی کا قدیم ترین تذکرہ جس کا ذکر نلینو نے کیا ہے رچّلی (RICCIOLI) کی کتاب "المجسطی جدید" ALMAGEST (UM NOVUM) میں ملتا ہے۔ اس میں اسے "DYNASTA SYRIAE" کہا گیا ہے۔ ہے۔ ایف۔ مونتولا (J.F. MONTUCLA) اسے خلافتِ شام کا ایک کمانڈر بتاتا ہے۔ لے لینڈؒ (LA LANDE) اس کو عرب شہزادہ کہتا ہے۔ شاید اسی شہادت کی بنا پر ڈیلمبر (J.B.DELAMBRE) بھی اسے عرب شہزادہ ہی مانتا ہے۔ اس نے لکھا ہے کہ البتانی کی زیج کے 1645ء کے بولونیا (BOLOGNA) ایڈیشن کی ایک نقل جو پہلے لے لینڈ کے قبضے میں رہی تھی اس نے استعمال کی تھی۔ زیج کے عنوان میں البتانی کے اعلیٰ نسل کا آدمی ہونے کا کوئی حوالہ نہیں ہے۔

البتانی کی زندگی کے بارے میں مزید کوئی حقیقت جو اس کی کتابوں سے مل سکتی ہے، بس اتنی ہے کہ وہ زیج میں یہ لکھتا ہے کہ اس نے ایک سورج گرہن اور ایک چاند گرہن کا مشاہدہ کیا۔ یہ مشاہدہ اس نے انطاکیہ میں بالترتیب 23 جنوری اور 2اگست 901ء کو کیا۔

وہ کتاب جس پر مشرق و مغرب میں البتانی کی شہرت کا انحصار ہے، وہ زیج ہے جو بلاشبہ علم ہئیت پر بہت بڑا کام ہے۔ اس کا ابتدائی عنوان غالباً وہی تھا جو ابن الندیم اور ابن القفطی نے لکھا ہے، یعنی "کتاب الزیج" یا صرف "زیج"۔ بعد کے مصنفین اس کو "الزیج الصابی" لکھتے ہیں۔ زیج پہلوی فارسی کے لفظ زیک (جسے جدید فارسی میں زیگ بولا جاتا ہے) سے لیا گیا ہے۔ اس کا ابتدائی مفہوم قالین یا کڑھائی کے کام کا تانا (WARP) ہے۔ نلینو نے لکھا ہے کہ ساتویں صدی تک یہ لفظ فلکیاتی جدولوں کے لیے ایک فنی اصطلاح کی شکل اختیار کر چکا تھا۔ عربی میں آکر زیج کے لفظ کو عمومی مفہوم فلکیاتی رسالہ میں لے لیا گیا اور مشاہدات کی فہرستوں کو جدول کا نام دیا گیا۔

ابن القفطی نے کتاب کے دو ایڈیشنوں کا ذکر کیا ہے۔ ان میں سے پہلا ایڈیشن 288ھ/900ء تک لازماً مکمل ہو چکا تھا کیونکہ اس کے آخری باب کا حوالہ ثابت بن قرۃ نے دیا ہے جس کا انتقال فروری 901ء میں ہوا تھا۔ ایسکوریال (ESCORIAL) میں محفوظ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

مخطوطے اور افلاطون طیفولی (PLATO TIBURTINUS) کے لاطینی ترجمے میں مذکورہ دو گرہنوں کا مشاہدہ نقل کیا گیا ہے۔ ان میں سے پہلا گرہن ثابت بن قرۃ کی وفات سے فوراً قبل اور دوسرا گرہن موت کے چھ ماہ بعد ہوا۔ اس حقیقت کی بنا پر نلّینو نے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ یہ مشاہدات کتاب کے دوسرے ایڈیشن سے نقل یا ترجمہ کیے گئے ہوں گے۔

"زیج" کے مقدمہ میں البتانی لکھتا ہے کہ بطلیموس نے اپنے بعد آنے والی نسلوں کو یہ وصیت کی تھی کہ جس طرح خود اس نے اپنے سے پہلے سائنسدانوں ہپارکس (HIPPARCHUS) وغیرہ کے نظریات اور اخذ کردہ نتائج کو بہتر بنانے کے لیے کام کیا،۔ اسی طرح وہ بھی اس کے نظریات اور نتائج کو نئے مشاہدات کی روشنی میں بہتر بنائیں۔ بطلیموس کی اس وصیت پر عمل کرتے ہوئے میں اگلوں کی تصانیف میں موجود اغلاط اور خامیوں کی اصلاح کرنے پر مجبور ہو گیا۔ البتانی نے المجسطی کے جس عربی نسخہ پر اعتماد کیا، معلوم ہوتا ہے وہ سریانی سے ترجمہ کیا گیا تھا۔ نلّینو نے اس کا ذکر کرتے ہوئے کسی جگہ بتایا ہے کہ یہ اغلاط سے مبّرا نہ تھا۔ المجسطی سے جو اقتباسات لیے گئے، ان کے باقاعدہ حوالے دیے گئے ہیں اور ان کو دیکھا جا سکتا ہے۔

جب ہم زیج اور المجسطی کا موازنہ کرتے ہیں تو یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ البتانی کے ذہن میں نئی المجسطی لکھنے کا قطعاً کوئی خیال نہیں تھا۔ اس کی وضاحت کرنے کی خاطر ہم یہاں چند نمایاں فرق بیان کرتے ہیں:

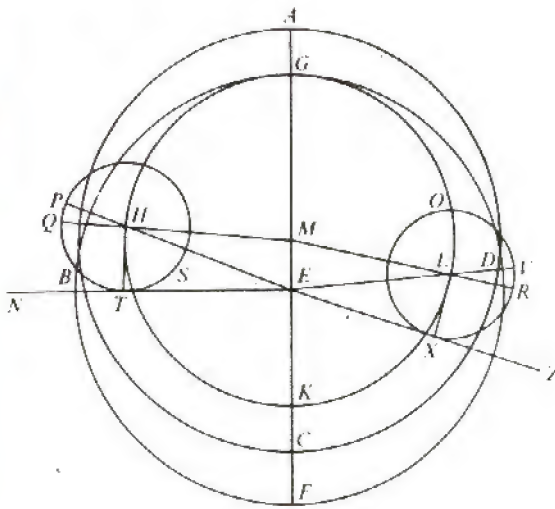
ستاون ابواب میں زیج کی ترتیب کا تعلق نظری اعتبار سے نہیں بلکہ ایک عملی ضرورت سے ہے۔ الفرغانی نے البتانی سے نصف صدی پہلے اس موضوع پر لکھا۔ اس نے پہلے نو ابواب انہی مسائل پر لکھے، جن پر المجسطی کے ابواب 2،1 تا 8 میں لکھا گیا تھا۔ ان کے موضوعات ہیں: آسمانوں اور زمین کی کروی شکل، زمین کے غیر متحرک ہونے کے اسباب، زمین کی مقداریں اور آبادی کے لیے موزونیت، دو بڑی حرکات وغیرہ۔ الفرغانی کی ترتیب کے برعکس البتانی نے زیج کا آغاز خالص عملی تعریفات و مسائل سے کیا ہے۔ مثلاً کرۂ فلکی کی تقسیم علامات اور درجوں میں، ستینی کسروں (SEXAGESIMAL FRACTIONS) کی ضرب اور تقسیم کے طریقے وغیرہ۔ باب سوم میں، جو المجسطی I، II سے مطابقت رکھتا ہے، اس نے تکونیاتی نسبتوں کا قاعدہ بیان کیا ہے۔ (اس کا ذکر آگے آئے گا)۔ باب چہارم میں اپنے مشاہدات بیان کیے ہیں جن کی روشنی میں اس نے طریق الشمس (ECLIPTIC) کے جھکاؤ کے

زاویہ کی مقدار 35-23° دریافت کی۔ یہ بطلیموس کی دریافت کردہ مقدار 20-51-23° سے 16 منٹ سے بھی زیادہ کم ہے۔ اگلے ابواب باب 5 تا باب 26 المجسطی I کے ابواب 13 تا 16 اور کتاب II کامل سے مطابقت رکھتے ہیں۔ ان میں کروی فلکیات کے بے شمار مسائل پر مفصل بحث کی گئی ہے۔ بعض مسائل تو وضع ہی اس لیے کیے گئے ہیں کہ فلکیات کے مسائل کا حل ہو سکے۔

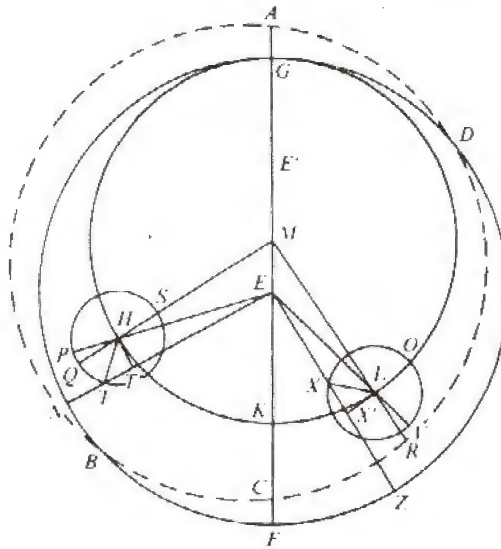
کتاب کے ابواب 27 تا 31 میں بطلیموس کے اس نظریہ کا بیان ہے جو اس نے "شمسی، قمری اور سیاراتی حرکت اپنے طول البلد میں، کے بارے میں پیش کیا تھا۔ اس کے بعد باب 32 میں مختلف سنین اور ان کو ایک سے دوسرے میں تبدیل کرنے کے قواعد پر بحث ہے جو آئندہ سولہ ابواب کے لیے تمہید کا کام دیتی ہے۔ لہذا ابواب 33 تا 48 میں جدولوں کے استعمال کے مفصل فارمولے دیے گئے ہیں۔ (ابواب 39، 40 میں قمری اختلاف منظر کا نظریہ اور زمین سے چاند کا فاصلہ زیر بحث آیا ہے۔ یہ بحث گرہن کا حساب لگانے کے لیے ضروری ہے۔) ابواب 49 تا 55 کا موضوع علم نجوم کے تمام اہم مسائل ہیں۔ باب 55 کا عربی عنوان ہے: "فی معرفۃ مطالع البروج فی ما بین الاوتاد فی ارباع الفلک" (یعنی فلک کے چار ربعوں کے مابین برجوں کے مطالع کی پہچان)۔ یہ عنوان ایک رسالے کے عنوان کے مشابہ ہے جس کا ذکر ابن ندیم نے البتانی کے تذکرہ میں اس کی تصانیف میں کیا ہے۔ دو گمان کیے جا سکتے ہیں۔ یا تو یہ باب ایک علیحدہ رسالہ کی صورت میں بھی موجود تھا یا غلطی سے اس کا حوالہ بطور ایک الگ تصنیف "الفہرست" اور بعد کی سوانحی کتب میں دے دیا گیا۔

آخری دو ابواب میں سے باب 56 میں ایک دھوپ گھڑی کی ساخت بیان کی گئی ہے جس کے گھنٹے یکساں مقدار کے نہیں ہیں۔ اس کو رخامہ (یعنی قرصِ مرمریں) کہا گیا ہے۔ باب 57 میں ایک نئی قسم کا کرہ فلکی روشناس کرایا گیا ہے۔ اس کا نام البیضاء ہے۔ اس کے ساتھ دو مزید آلات کا بیان ہے۔ ان میں ایک جداری ربع (MURAL QUADRANT) اور دوسرا ثالوث (TRIQUETRUM) ہے۔ (اس کے لیے دیکھیے بطلیموس۔ المجسطی I، 12 اور V،12)۔

المجسطی میں بطلیموس کے انداز بیان کے برعکس زیج میں عملی پہلو پر اس قدر زور دیا گیا ہے کہ بعض مقامات پر یہ بیان کی صفائی کو نقصان پہنچاتا ہے بلکہ مکمل طور پر غلط تاثر بھی قائم

کر دیتا ہے۔ دوسرے مقامات کی نسبت یہ خرابی باب 31 میں زیادہ ہے، جہاں سیاراتی حرکت کا نظریہ بیان ہوا ہے۔ اس کا عربی متن صرف پانچ صفحات پر محیط ہے جن میں سے صرف تین صفحات نظری پہلو کو بیان کرتے ہیں۔ ایک قاری بطلیموس کے ہاں دلائل کی وضاحت کا نہایت محتاط اور قرائن پر مبنی انداز بیان پاتا ہے۔ الفرغانی کے ہاں اس کا نہایت عمدہ ملخص بیان ملتا ہے، اس کے بعد جب وہ یہ بحث البتانی کے ہاں پڑھتا ہے تو وہ اس کے اجمال میں کھو جاتا ہے، اس کے علاوہ اس کے مضامین کے خاکے ناتمام اور غیر صحیح ہوتے ہیں۔ بعض حیرت زا نکات کی طرف یہاں توجہ دلائی جاتی ہے۔ مثلاً البتانی نے ایک طرف تین اعلیٰ سیاروں اور زہرہ کی تصویروں اور دوسری طرف عطارد کی پیچیدہ حرکت کو واضح کرنے کے لیے بطلیموسی ماہرانہ طریق کار کے درمیان کوئی فرق ملحوظ نہیں رکھا۔ پانچ سیاروں کی حرکات کو ایک ہی طرح بیان کرنے کے لیے اس نے ایک ہی شکل کا سہارا لیا ہے جو ناقص اور گمراہ کن ہے اور البتانی اپنی بات ثابت کرنے میں قطعاً ناکام ہوا ہے۔ یہ شکل یہاں دی جا رہی ہے (دیکھیے شکل نمبر1) اس میں البتانی نے نقطہ تساوی (EQUANT) ظاہر نہیں کیا، جو بطلیموس کی تصویری میں بنیادی اہمیت کا حامل ہے۔ نہ ہی اس نے اس کا ذکر متن میں کہیں کیا ہے۔ اس صورت میں اوسط حرکت کے مرکز کے طور پر مرکزِ ممدور (DEFERENT) M کو

شکل نمبر1

لینا پڑے گا۔ مزید برآں سیاراتی مدار کے عقدات(NODES) اوج و حضیض(APSIDES) کو ملانے والے خط سے زاویہ قائمہ بناتے ہوئے دکھائے گئے ہیں۔ یہ بات پانچوں سیاروں میں سے کسی ایک کے لیے بھی درست نہیں۔ پھر فلک تدویر (EPICYCLE) میں سیارہ کی پوزیشن کے لیے شکل میں ظاہر کی گئی دونوں صورتوں میں خاص نقاط ایسے منتخب کیے گئے ہیں جہاں زمین و سیارہ کو ملانے والا خط فلک تدویر پر مماس(TANGENT) کے طور پر ملتا ہے۔

ان تمام اغلاط کو منظر عام پر لانا آسان ہے اور جس طرح شیاپریلی(SCHIAPARELLI) نے نلینو کی درخواست پر کیا ہے یہ بتانا بھی آسان ہے کہ اگر یہ شکل بطلیموس کی تصیوری کے مطابق کھینچی گئی ہوتی تو کیسی نظر آتی (دیکھیے شکل نمبر2) لیکن شیاپریلی کے اس قیاس سے مشکل ختم نہیں ہوتی کہ البتانی کی کھینچی ہوئی صحیح شکل کسی بے سمجھ قاری یا ناقل نے غلط کر دی ہوگی۔

شکل نمبر2

اگر ایسا ہوتا تو البتانی کے متن میں ایسی تبدیلی وہ کیسے کر سکتا تھا جس میں نقطہ تساوی بالکل غائب ہو جاتا۔ پھر وہ کون مبتدی ہوگا جس کو یہ جرأت ہوئی ہو کہ وہ اس سیاق میں عطارد کی تصیوری ہی کو غائب کر دے جس کے بغیر بطلیموس کا سیاراتی حرکت کا نظام سمجھ ہی میں

نہیں آسکتا۔ چونکہ یہی غلط شکل اور متن اسکوریال کے مخطوطے اور افلاطونِ طیفولی کے ترجمہ میں بھی موجود ہے، اس لیے نام نہاد تبدیلی اگر کی گئی ہو گی تو زیادہ سے زیادہ گیارہویں صدی میں کی گئی ہو گی۔ گویا یہ عظیم ہسپانوی مسلم ہیئت دان الزرقالی (AZARQUIEL) یا اس کے اساتذہ کے دور حیات میں واقع ہوئی ہو گی۔ یہ بات قطعاً ناممکن نظر آتی ہے کہ البتانی کی زیج کے نہایت اہم باب میں من مانی تبدیلی ان کی نگاہوں سے اوجھل رہ گئی ہو۔ پھر غلط نقول کو تلف کر کے اصل متن کو واپس لانے کی کوشش نہ کی گئی ہو۔ چنانچہ یہ بات قرین قیاس ہے کہ یہ غلطی البتانی کے غیر محتاط رویے کے باعث ہوئی ہے۔ اس کا باعث کوئی دوسری چیز نہیں ہوئی۔ اس کے بغیر کوئی دوسری معقول توجیہ مسئلہ کو حل نہیں کرتی۔ دوسرے بڑے بڑے ہیئت دانوں کے ہاں بھی اس طرح کی اغلاط کی ان کی تصانیف میں نشاندہی کی جا سکتی ہے۔ اس بات کو مزید موکد کرنے کی ضرورت نہیں ہے کہ فی الواقع البتانی کا علم بہت زیادہ تھا۔ اس کے ثبوت میں سیاراتی حرکت کے لیے اس کی بنائی ہوئی جداول کافی ہیں۔ یہ بطلیموسی جداول سے کہیں زیادہ مفصل ہیں۔ ان کو کوئی ایسا شخص نہیں بنا سکتا تھا جو بطلیموس کے نظام سے ناآشنا ہوتا یا اسکی باریکیوں اور پیچیدگیوں سے بے بہرہ ہوتا۔

بطلیموس کی حرکیات کے بارے میں البتانی اگرچہ کوئی ناقدانہ رویہ اختیار نہیں کرتا تاہم وہ اس کے عملی نتائج کے بارے میں گہرے شک کا اظہار کرتا ہے۔ لہذا وہ اپنے مشاہدات پر انحصار کر کے بطلیموس کی غلطیوں کو درست کرتا ہے خواہ وہ اس کا اظہار کرے یا نہ کرے۔ سیاراتی حرکت کی مقداروں کے بارے میں بھی وہ ایسا ہی کرتا ہے۔ یہ درستگی وہ ان غلط نتائج کی بھی کرتا ہے جو ناکافی یا غلط مشاہدہ کی بدولت ہوتے مثلاً طریق الشمس کے جھکاؤ کی غیر مبدل پذیری یا اوجِ شمس (APOGEE) کا استقلال۔

مسلمان ہیئت دانوں کو نہایت حیرت انگیز طور پر طریق الشمس کے جھکاؤ کے تبدیل پذیر ہونے میں دلچسپی بہت شروع ہی میں ہو گئی۔ یہ چیز نہایت نمایاں اس لیے ہے کہ اس تبدیلی کا اثر نہایت معمولی یعنی 1/2 سیکنڈ کی مقدار کا ہے، جس کی کوئی عملی اہمیت معلوم نہیں ہوتی۔ ابن یونس (متوفی 399ھ/1009ء) کے مطابق بطلیموس کے بعد پہلی بار جھکاؤ کی پیمائش 160ھ/776ء میں کی گئی۔ اس کی مقدار 31'-23° دریافت ہوئی جو 5'-4 کے بقدر کم ہے۔ اس کے بعد وہ دوسری کئی پیمائشیں دیتا ہے جو 33'-23° کے لگ بھگ ہیں۔ یہ سب المامون (متوفی 215ھ/830ء) کے عہد یا اس کے بعد کی ہیں۔ اس لیے البتانی کی پیمائش کوئی

غیر معمولی نظر نہیں آتی۔ البتہ یہ ہمارے لیے اہمیت اس لیے اختیار کر گئی ہے کہ وہ پیمائش کا طریقہ مفصل بیان کرتا ہے جس کے نتیجہ میں اس نے جھکاؤ کی مقدار 35'-23° نکالی جو جدید فارمولا کے بالکل قریب ہے۔

زیج کے باب 28 میں البتانی چار موسموں کے طول مدت کے بارے میں اپنے مشاہدات پر بحث کرتا ہے۔ المجسطی (4,III) میں بیان کردہ ہپارکس (HIPPARCHUS) کا طریقہ استعمال کر کے وہ اس نتیجہ تک پہنچا ہے کہ سورج کا اوج (APOGEE) اور اس کا خروجِ مرکز (ECCENTRICITY) دونوں زمانہ قدیم سے تبدیل ہو رہے ہیں۔ ہپارکس نے اوج کے زاویہ کی مقدار 30'-65° دریافت کی تھی جس کو بطلیموس نے غیر تبدیل پذیر قرار دے کر غلطی کی۔ اب اس زاویہ کی مقدار 17'-82° ہو چکی ہے اور خروج مرکز ″2″29′30 سے کم ہو کر ″2″4′45 ہو چکا ہے۔ (″1 کی مقدار رداس کے ساٹھویں حصہ کے برابر ہے)۔

اگرچہ اس بارے میں اختلاف رائے موجود ہے لیکن یہ کہا جا سکتا ہے کہ بطلیموس کے بعد اس کے مشاہدات کی پڑتال کرنے والا پہلا آدمی البتانی نہیں تھا۔ البیرونی کے مطابق اوجِ شمس کی مقدار معلوم کرنے کے لیے پہلا مشاہدہ ایک خاص طور پر مرتب کردہ "چار موسموں کے طریقہ" کے تحت 830ء میں بغداد کے محلہ شماسیہ میں کیا گیا۔ وہ یہ بات المجسطی پر ابو جعفر الخازن (متوفی 350ھ/961ء) کی شرح کی رو سے کہتا ہے۔ طریقہ مشاہدہ کی اصلاح کے باوجود اس سے حاصل شدہ نتائج حد درجہ ناقص تھے۔ اس سے جو قیمت دریافت ہوئی وہ 20° کم نکلی۔ اس سے ایک برس بعد ثابت بن قرۃ یا بنو موسیٰ نے بطلیموس کے طریقہ کو استعمال کرتے ہوئے بہترین قیمت نکالی جو 45'82° تھی۔ ہپارکس کی دریافت کردہ مقدار 30'-65° کے ساتھ موازنہ کرتے ہوئے اور بطلیموس کی واضح طور پر غلط تصدیق کو رد کرتے ہوئے اس نے (یا ان دونوں نے) یہ معلوم کیا کہ اوج شمس کی حرکت کی مقدار 66 سالوں میں 1° ہے۔ چونکہ ثابت ابن قرۃ نے یہی مقدار تقدیم اعتدال (PRECESSION) کی حرکت کے لیے بھی دریافت کی تھی اس لیے اس نے یہ نتیجہ نکالا کہ یہ دونوں مقداریں لازماً برابر ہی ہونی چاہئیں۔ دوسرے الفاظ میں اوج شمس ستاروں کے لحاظ سے ہمیشہ یکساں رہتا ہے۔ (اس نوعیت کے استدلال و استنتاج کے لیے یورپی علماء نے "اوک ہیم کا استرا" (OAKHAM'S RAZOR) کی اصطلاح وضع کی ہے۔

اوج شمس کے لیے البتانی کی دریافت کردہ مقدار اتنی اچھی نہیں جتنی ثابت (یا

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

بنوموسیٰ) کی ہے۔ موخرالذکر مقدار اگرچہ جدید فارمولا کے عین مطابق ہے تاہم یہ محض اتفاق کا نتیجہ قرار دی جاسکتی ہے۔ للوریے (LEVERIER) کے فارمولا کی رو سے 831ء میں یہ مقدار ″22-′50-°82 تھی جو ثابت ابن قرۃ نے ′45-°82 نکالی۔ 884ء میں یہ مقدار ″83°45′10 تھی جو البتانی نے ′17-°82 نکالی۔ اس سیاق میں یہ بتانا بھی خالی از دلچسپی نہ ہوگا کہ ہپارکس (متوفی 140ق۔م) نے یہ مقدار ′30°65 دریافت کی جو موجودہ معلومات کے رو سے اصل میں ′21-°65 تھی۔

یہ بات واضح ہے کہ اوج شمس کی حرکت کی دریافت کا حق البتانی کو نہیں پہنچتا۔ اس کے علاوہ وہ اتنا قابل بھی نہ تھا کہ ثابت بن قرۃ کی مانند یہ فیصلہ کر سکتا کہ اوج شمس اور تقدیم اعتدال دونوں کی حرکات یکساں مقدار کی ہیں۔ اس امتیازی نتیجہ کی نظری بنیاد ڈیڑھ سو سال بعد البیرونی نے فراہم کی لیکن اس نے بھی یہ بات تسلیم کی کہ اس کو دستیاب مقادیر ایسی نہیں ہیں کہ وہ کوئی حتمی اصول وضع کر سکے۔ پہلا شخص جس نے بالآخر واقعی نہایت واضح اور نہایت صحیح مقدار کا تعین کیا وہ الزرقالی (گیارہویں صدی کے نصف آخر کا سائنسدان) تھا جو طلیطلہ (TOLEDO) کا رہنے والا تھا۔ اس نے معلوم کیا کہ حرکت کی مقدار 299 جولین سالوں میں ایک درجہ یا ایک سال عیسوی میں 12.04 سیکنڈ ہے۔ یہ بات ضرور ہے کہ اس نتیجہ کو الزرقالی کے اس خیال سے نقصان پہنچتا ہے کہ طریق شمس کا اہتزاز (TREPIDATION) ایک حقیقت ہے۔ اس خیال میں وہ ثابت بن قرۃ کے ساتھ برابر کا شریک ہے۔

سورج کے مدار کے لیے خروجِ مرکز کی مقدار البتانی نے ″2°4′45 دریافت کی تھی۔ جدید طرزِ بیان میں یہ 0.017326 بنتی ہے۔ جدید فارمولا کی رو سے 880ء میں یہ مقدار اصل میں 0.016771 تھی۔ اس کو ہم نہایت عمدہ نتیجہ قرار دے سکتے ہیں۔ اس کے برعکس بطلیموس کی دریافت کردہ مقدار 0.0208 اصل سے بہت زیادہ تھی۔ یہ حقیقت میں 0.0175 ہونی چاہیے تھی۔

البتانی کی دوسری اہم دریافتیں حسب ذیل ہیں:

1۔ طول بلد میں چاند کی اوسط حرکت کی اصلاح

2۔ سورج اور چاند کے ظاہری قطر کی پیمائش اور سال کے دوران میں اس میں تغیر کی دریافت۔

3۔ ماہِ شمسی اوجی (ANOMALISTIC MONTH) میں سورج اور چاند کا تغیر۔

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

4۔ دریافت 3،2 کی روشنی میں کسوف چنبری (ANNULAR SOLAR ECLIPSE) کا ممکن ہونا جبکہ بطلیموس اس کو ناممکن بتاتا ہے۔

5۔ چاند گرہن کی مقدار معلوم کرنے کا نہایت عمدہ اور نیا طریقہ۔

راس السرطان اور راس الجدی کی تقدیم (PRECESSION) کے لیے وہ ثابت بن قرۃ کی دریافت کردہ قیمت ـــــ 66 سالوں میں 1 درجہ ـــــ کو صحیح تسلیم کرتا اور ثابت کرتا ہے۔ یہ بطلیموس کی دریافت کردہ مقدار ـــــ 100 سال میں ایک درجہ ـــــ سے بہت بہتر لیکن اصل مقدار ـــــ بہتر سال میں ایک درجہ ـــــ سے 10 فیصد تیز ہے۔ چنانچہ سالِ اعتدال (TROPICAL YEAR) کی طوالت اس کے نزدیک 365 دن 46 منٹ 24 سیکنڈ ہے۔ یہ اصل قیمت 365 دن 48 منٹ 46 سیکنڈ سے دو منٹ 22 سیکنڈ کے بقدر کم ہے جبکہ بطلیموس کی دریافت کردہ طوالت 365 دن 55 منٹ 12 سیکنڈ اصل مقدار سے چھ منٹ 26 سیکنڈ زیادہ ہے۔

البتانی کی ستاروں کی فہرست بطلیموس کے مقابلے میں زیادہ جامع نہیں۔ اس نے صرف 489 ستارے شامل کیے ہیں جبکہ بطلیموس کے ہاں 1022 ستاروں کے نام ہیں۔ قدر کوکب (MAGNITUDE) اور عرض بلد شاید چند اصلاحات کے بعد المجسطی ہی سے نقل کیے گئے ہیں جبکہ طول بلد میں 11 درجہ 10 منٹ کا مستقل اضافہ کیا گیا ہے۔ یہ دونوں فہرست کے مابین حائل 743 سال کے زمانہ کے لیے (یعنی 137 قبل مسیح اور 880ء کے مابین) تقدیمِ اعتدالین کی دریافت کردہ حرکت یعنی 66 سالوں میں ایک درجہ سے مطابقت رکھتا ہے۔

البتانی بطلیموس کی المجسطی کا حوالہ تو اکثر دیتا ہے لیکن اس نے اس کی کتاب TETRABIBLOS کا حوالہ صرف ایک مرتبہ باب 55 کے آخر میں دیا ہے۔ یہ بات بھی یقین سے نہیں کہی جا سکتی کہ اس نے بطلیموس کے جغرافیہ کو استعمال کیا ہو یا وہ اس سے واقف ہی ہو۔ اس کی HYPOTHESES، جن کو بعد کے مصنفین نے "کتاب الاقتصاص" یا "کتاب المنشورات" کا نام دیا ہے، کو باب 50 میں استعمال کیا گیا ہے۔ اس باب میں البتانی نے سیاروں کے مابین فاصلوں پر بحث کی ہے لیکن وہ متقارن کروں (CONTIGUOUS SPHERES) کے نظریہ کو جس کی رو سے فاصلوں کا حساب لگایا جاتا ہے، "بطلیموس کے بعد ہونے والے سائنسدانوں" سے منسوب کرتا ہے۔ چونکہ اس ضمن میں الفرغانی نے

بالکل کوئی نام نہیں دیا، اس لیے یہ بات ممکن دکھائی دیتی ہے کہ البتانی کی اس بات کا اشارہ پراکلس (PROCLUS) کی کتاب HYPOTYPOSIS کے ایک اقتباس کی طرف ہو جس میں بطلیموس کا نام نہیں آتا اور یہ بھی ممکن ہے کہ HYPOTHESES جب عربی میں ترجمہ کی گئی ہیں اس وقت ان کے مصنف بطلیموس کا علم ہوا ہو۔ یہ ترجمہ البیرونی کے زمانے سے ذرا پہلے ہوا۔

زمانہ قدیم کی علم ہئیت کی کتابوں میں سے اور کسی کتاب کا تذکرہ البتانی کے ہاں ملتا ہے تو وہ اسکندریہ کے تھیون (THEON) کے MANNUAL TABLES ہیں۔ باب ششم کی ایک فصل میں جغرافیہ کے مباحث کے ضمن میں وہ "متقدمین" کا لفظ استعمال کرتا ہے لیکن متعین طور پر کسی کا نام نہیں لیتا۔ نلینو نے ثابت کیا ہے کہ اس سے اس کی مراد یونانی سریانی ماخذ ہیں۔

جیسا کہ اوپر لکھا ہے کہ البتانی کی کئی باتیں بنوموسیٰ، ثابت اور الفرغانی کے ساتھ مشترک ہیں، اس کے باوجود اس کی زیج میں اسلامی قدماء کا کوئی تذکرہ نہیں ملتا۔ اس نے جو اصطلاحات استعمال کی ہیں ان میں وہ فارسی یا ہندی غیر ملکی الفاظ استعمال کرنے سے اجتناب کرتا ہے۔ حالانکہ اس کے ہم وطن سابق سائنسدانوں نے ان کے الفاظ استعمال کیے ہیں۔ مثلاً APOGEE کو وہ اوج لکھتے ہیں لیکن البتانی اس کو البُعد الابعد من الفلک الخارج المرکز (خروج مرکز میں زیادہ سے زیادہ فاصلہ پر واقع نقطہ) کہتا ہے۔ SINE کو وہ جیب زاویہ کہتے ہیں لیکن البتانی وتر منصّف یا صرف وتر لکھتا ہے۔ ان کے ہاں ایک دن رات کے وقفہ میں سیارے کی غیر یکساں حرکت کو بُہت کا نام دیا گیا ہے لیکن البتانی کے ہاں یہ تصور ہی مفقود ہے۔ عقدۂ صاعدہ (ASCENDING NODE) کو وہ جوزاہار لکھتے ہیں، البتانی کے ہاں یہ الراس کہلاتا ہے۔ ان کے ہیلج کو اس نے "دلیل" کا نام دیا ہے۔ غیر ملکی زبانوں سے یہ نفرت زبان کو خالص رکھنے کے کسی جذبہ سے نہیں پیدا ہوئی بلکہ اس بنا پر پیدا ہوئی ہے کہ اس کے پاس المجسطی کے جو ترجمے میسر تھے ان میں یہ الفاظ استعمال نہیں ہوئے۔ اسی حقیقت سے اس بات کی وضاحت بھی ہو جاتی ہے کہ وہ یونانی اصطلاحات کو معرب کر کے کیوں بلا تامل لے لیتا ہے۔ مثلاً اس نے APOGEE اور PERIGEE کو بالترتیب افیمیون اور فریمیون میں تبدیل کر کے استعمال کیا ہے۔

البتانی کے عرب پیشروؤں نے قدیم یونانی نقطہ نظر اور نئے ہندی تصور سدھانتا کو

$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

باہم ملا کر زاویے کے دوگنا کے وتر کے بجائے جیب زاویہ (SINE) استعمال کیا تھا۔ اس نے ان کے تتبع میں ایسا ہی کیا۔ جیب زاویہ کے علاوہ وہ جیب تمام (COSINE) اور جیب معکوس (VERSINE) کو بھی استعمال میں لاتا ہے۔ جیب تمام کو اس نے "وتر ما یبقیٰ لتمام الی تسعین" کا نام دیا ہے یعنی وتر جو 90 درجے کی تکمیل کے لیے باقی رہتا ہے۔ جیب معکوس کے لیے اس کے ہاں "وتر راجع" کا نام ہے۔ اس کے لیے جیب معکوس کی اصطلاح بعد کے مصنفین نے استعمال کی۔ یہ "جیب مستوی" (PLAIN SINE) یا سہم کا عکس ہے جس کے لیے قرون اولیٰ میں لاطینی لفظ SAGITTA استعمال کیا گیا۔ ظل (TANGENT) اور ظل تمام (COTANGENT) البتانی کے فارمولوں میں نہیں آتے اس لیے وہ بطلیموس کے فارمولوں کی طرح نہایت بھاری بھر کم ہو گئے ہیں۔ البتہ وہ ان کا استعمال شمسی گھڑی سے متعلق علم (GNOMONICS) میں کرتا ہے۔ اس سے مراد وہ بارہ حصوں کو لیتا ہے۔ سدھانتا میں بھی ان کو اسی معنی میں لیا گیا ہے۔ ظل تمام کے لیے اس کے ہاں ظل مبسوط کی اصطلاح ملتی ہے۔ دوسرے مصنفین نے اس کو ظل مستوی لکھا ہے۔ ظل زاویہ کے لیے اس کے ہاں ظل مُنتصِب کا لفظ ملتا ہے جس کے لیے دوسرے مصنفین نے ظل معکوس کی اصطلاح استعمال کی ہے۔ قائمہ تظلیل (ORTHOGRAPHIC PROJECTION) کے اصول مد نظر رکھتے ہوئے البتانی نے کروی تکونیات میں مسائل کے حل کے نئے اور شاندار طریقے داخل کیے ہیں۔ یورپ میں بھی یہ طریقہ اختیار کر لیا گیا اور ریجیو مونٹینس (REGIO MONTANUS) 1476-1436ء نے اس کو ترقی دی۔

البتانی کے ہاں سب سے بڑا سن "تاریخ ذوالقرنین" استعمال ہوتا ہے جس کا آغاز یکم ستمبر 312 ق م، رقہ میں دوپہر یوم سبت سے ہوتا ہے۔ دوسرے عرب مصنفین نے ذوالقرنینی سن کا آغاز ایک ماہ بعد سوموار یکم اکتوبر 312 ق م سے کیا ہے۔ یہ جولین تقویم سے مطابقت رکھتا ہے البتہ اس کے مہینوں کے نام سریانی زبان کے ہیں یعنی ایلول (ستمبر)، تشرین اول، تشرین ثانی، کانون اول، کانون ثانی، سباط، آذار، نسان، ایار، حضیران، تموز اور آب۔ وہ قبطی سن (تاریخ القبط) کا آغاز جمعہ، 29 اگست 25 ق م سے بتاتا ہے۔ دوسرے تمام عرب مصنفین اس اصطلاح کو تین تقویموں کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اول سنِ بنو نصر (آغاز 26 فروری 747 ق م) دوم سنِ فلپس آرہیڈیس (آغاز 12 نومبر 324 ق م، المجسطی میں اس سن کو سکندر کی وفات کا سن کہا گیا ہے) سوم سن ڈایوکلیشن (جس کو تاریخ

الشہداء کا نام بھی دیا گیا ہے۔ آغاز 29۔اگست 284ء)

زیج کا لاطینی ترجمہ ایک انگریز رابرٹس ریٹی نینسس (ROBERTUS RETINENSIS) نے کیا۔ اس کا نام رابرٹس کیٹی نینسس یا کیسٹرنسس بھی آیا ہے۔ نلّینو کے خیال میں اصل لفظ کیٹینیس (CATANEUS) ہے اور یہ شخص بارہویں صدی کے وسط میں ہوا۔ اس کا ترجمہ دستبرد زمانہ سے محفوظ نہیں رہا۔ جو ترجمہ اب تک موجود ہے وہ افلاطون طیفولی کا ہے۔ یہ شخص بارہویں صدی کے نصف اول میں بارسلونا میں ہوا۔ یہ ترجمہ دو مرتبہ چھپا۔ پہلے ایڈیشن جس کا سال اشاعت نیورنبرگ 1537ء ہے، کا نام یوں ہے:

RUDIMENTA ASTRONOMICA ALFARAGRANI.ITEM ALBATEGNIUS PERITISSIMUS DE MOTU STELLARUM EX OBSERVATIONIBUS TUM PROPRIIS TUM PTOLEMAEI OMNIA CUM DEMONSTRATIONIBUS GEOMETRICIS ET ADDITIONIBUS LOANNIS DE REGIOMONTE

دوسرے ایڈیشن کی اشاعت بولونیا سے 1645ء میں ہوئی۔ اس میں الفرغانی کی ELEMENTS شامل نہیں تھی۔ اس ایڈیشن کا نام تھا:

MAHOMATIS ALBATENII DE SCIENTIA STELLARUM LIBER CUM ALIQUOT ADDITIONIBUS LOANNIS REGIOMONTANI EX BIBLIOTHECA VATICANA TRANSCRIPTUS

ہسپانوی زبان میں زیج کا ترجمہ الفانسو السابیو (ALFONSO EL SABIO 1252-1284ء) کے حکم سے ہوا۔ یہ پیرس میں BIBLIOTHEQUE DE L'ARSENAL میں محفوظ ہے۔

معلوم ہوتا ہے کہ اس کتاب کا عبرانی ترجمہ کبھی نہیں ہوا۔ تاہم یہودی علماء پر اس کتاب کا بہت زیادہ اثر ہوا ہے۔ ابراہیم برحیاء (متوفی 1136ء) اور ابراہیم ابن عذرا (1090ء-1167ء) نے اس کا تذکرہ تعریف کے ساتھ کیا ہے۔ میمونائیڈیز (1135ء-1204ء) ٹھیک اس کے مطابق چلتا ہے لیکن کتاب کا نام نہیں لیتا۔ اس کے لیے مشنا تورات (MISHNE TORA) کی کتاب سوم کے مقالہ ہشتم کو دیکھا جا سکتا ہے جس کا عنوان ہے:

"HILKOT QIDDUSH HA-HODESH"

ابواب 12 تا 14 میں سورج اور چاند کی طول بلد میں اوسط حرکت، چاند کی اوجی حرکت

(ANOMALISTIC) اور سورج کی مساوات جیسی مقداروں کو اس نے البتانی کی جدولوں سے ہوبہو نقل کیا ہے۔ صرف اتنا کیا ہے کہ شمسی مساوات میں سیکنڈوں کو نظر انداز کر کے مقدار منٹوں میں لی گئی ہے۔ ہلال کی رویت کی حدود معلوم کرنے میں بھی میمونائیڈیز البتانی کے دریافت کردہ شاندار طریقہ ہی کو اختیار کرتا ہے۔

مسلمان ہئیت دانوں اور مورخین میں البتانی ایک معزز مقام رکھتا ہے۔ عظیم سائنسدان البیرونی نے ایک کتاب جلاء الاذہان فی زیج البتانی تصنیف کی اس نے اور ابن خلدون (1332ء-1406ء) نے مسلمانوں کے علم ہئیت میں البتانی کی تصانیف کو نہایت شاندار قرار دیا ہے۔

بازلطینی تحریروں میں بھی البتانی کا نام ملتا ہے۔ یونانی ترجمے شاید مفقود ہو چکے ہیں۔ قرون وسطیٰ کے متعدد ایسے لاطینی مصنفین شمار کیے جا سکتے ہیں جو زیج سے واقف تھے یا انھوں نے اس کے مصنف کے نام کا حوالہ دیا۔ ان میں حسب ذیل نام اہم ہیں:

1۔ ہنری بیٹ (1246ء-1310ء) اس نے اپنی کتاب SCRIPTA MAGISTRALIS COMPOSITIO ASTROLABII ANNO 1274 ۔ میں زیج میں سے خاصا مواد لیا ہے اور ساتھ ہی اس کے مصنف کو خراج تحسین بھی پیش کیا ہے۔

2۔ سیبیونیٹا (SABBIONETTA) کا رہنے والا جرارڈ (GERARD)۔

3۔ البرٹس میگنس (ALBERTUS MAGNUS)

4۔ لاوی بن جرسون (LEVI BEN GERSON) اس نے اپنی کتاب فلکیات کے لاطینی ترجمہ میں ذکر کیا ہے۔

5۔ ریجیومونٹینس۔ زیج میں اس کی دلچسپی اس امر سے واضح ہوتی ہے کہ افلاطون طیفولی کے ترجمے کے ایک نسخہ میں اس کے اپنے ہاتھ سے ایک بڑی تعداد میں حاشیے لکھے گئے جن کو نیورنبرگ اور بولونیا کے ایڈیشنوں میں بطور ضمیمہ چھاپا گیا۔

ریجیولونٹینس نے اپنے استاد جارج پیورباخ (GEORGE PEURBACH) کی کتاب THEORICAE PLANETARUM کو ایڈٹ کر کے شائع کیا۔ اس میں وہ البتانی کا تذکرہ ایک جگہ کرتا ہے جہاں وہ یہ بیان کرتا ہے کہ جو لوگ نظریہ اہتزاز (THEORY OF TREP-IDATION) کا دفاع کرتے ہیں ان کے خیال کے برعکس البتانی کا دعویٰ یہ تھا کہ ستارے ساتھ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

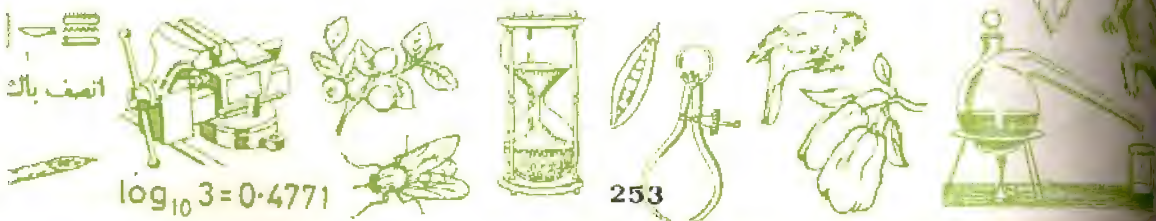
سال چار ماہ میں 1 درجہ حرکت کرتے ہیں اور یہ حرکت ہمیشہ مشرق کی جانب کو ہوتی ہے۔ چونکہ تمام عرب ہیئت دان اس وقت موجود متون و تراجم میں یہ بیان کرتے نظر آتے ہیں کہ البتانی نے چھیاسٹھ سال میں ایک درجہ حرکت تسلیم کی تھی اس لیے یہ بات ایک معمہ ہے کہ پیورباخ کی کتاب میں یہ غلط مقدار کہاں سے داخل ہو گئی جبکہ یہ کسی ناقل کی غلطی قرار نہیں دی جاسکتی۔ جہاں تک بطلیموس کے نظریہ حرکات سیارگان کو پیش کرنے میں مہارت کا تعلق ہے تو البتانی کی کتاب کے باب 31 کے پیش نظر یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ البتانی کے مغالطہ آمیز باب کے بعد یہ نظریہ وضع نہیں کیا جاسکتا تھا۔ البتہ بہت سے مقامات میں الفرغانی کا اثر محسوس ہوتا ہے۔

کوپرنیکس جس قدر البتانی کا مرہونِ منت تھا وہ ایک معروف بات ہے۔ وہ اس کے بہت زیادہ حوالے دیتا ہے۔ پیورباخ کی طرح خاص طور پر اس نے ان ابواب میں اس کے حوالے زیادہ دیے ہیں جن میں شمسی حرکت اور تقدیم(PRECESSION) کے مسائل زیربحث آئے ہیں۔ بکثرت حوالے ٹائیکو براہے(TYCHO BRAHE) کی تحریروں اور رچّلی (G.B .RICCIOLI) کی کتاب جدید المجسطی (NEW ALMAGEST) میں ملتے ہیں۔ البتانی کے مشاہدات میں کیپلر اور اپنی ابتدائی تحریروں میں گلیلیو بھی دلچسپی کا اظہار کرتے ہیں۔

علم ہیئت کی تاریخ کے نقطہ نظر سے دو آدمیوں کا تذکرہ ضروری ہے اگرچہ دونوں کی اہمیت کم و بیش وہی ہے۔ 1819ء میں ڈیلمبر(DE LAMBRE) نے اپنی کتاب HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE DU MOYEN AGE شائع کی۔ اس نے باب دوم میں ترپن صفحات زیج کے تجزیہ میں صرف کیے ہیں۔ اس میں اس کے سامنے افلاطونِ طیفولی کا بولونیا ایڈیشن رہا ہے۔ آج کے قاری کے لیے بھی اس باب میں دلچسپی کا سامان ہے۔ اور یہ کتاب کی اس خامی کے باوجود ہے کہ اس میں ڈیلمبر کے تفوق کا ادعا جھلکتا ہے جو آدمی کو پریشان کر دیتا ہے اور یہ ادعا اس کی تمام تاریخی تصانیف میں پایا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ کوئی شخص اس کی کتاب یہ جاننے کے لیے ہاتھ میں نہیں لیتا کہ فلاں مسئلہ بہتر طریقے سے کیسے حل کیا جاسکتا تھا بلکہ وہ یہ جاننے کے لیے لیتا ہے کہ کس طرح کے حالات میں البتانی نے یہ کتاب مرتب کی۔ تاہم ڈیلمبر سے یہ توقع رکھنا اس لیے بھی عبث ہے کہ اگر اس کو عربی کافی حد تک آتی ہوتی (یاد رہے کہ وہ عربی سے قطعاً نابلد ہے) پھر بھی واحد عربی نسخہ تک اس کی رسائی نہ تھی۔ اسے صرف افلاطونِ طیفولی کے ترجمہ پر انحصار کرنا تھا جس میں بے شمار

اغلاط بھی ہیں اور بات کو پوری طرح سمجھا بھی نہیں گیا۔ اس لیے ڈیلمبر جگہ جگہ بھٹک گیا۔

ڈیلمبر کے اسی سال بعد 1899ء میں نوجوان اطالوی مستشرق نلّینو نے البتانی کی زیج کے مکمل عربی متن کا عمدہ ایڈیشن شائع کیا۔ بعد کے اسی سالوں میں دو اور نسخے سامنے آئے جن میں لاطینی ترجمہ اور نہایت مفصل شرح بھی تھی۔ ہمارے زمانہ میں اسم تفضیل اس قدر زیادہ استعمال ہونے لگے ہیں کہ یہ دور ان کے غلط استعمال کی خصوصیت کا حامل ہو کر رہ گیا ہے۔ اس لیے اس زمانہ میں نلّینو کی تصنیف کی موزوں الفاظ میں تعریف کرنا مشکل ہے۔ البتانی کا عربی لکھنے کا اسلوب نہایت سادہ اور سیدھا معلوم ہوتا ہے لیکن اس میں متعدد مواقع میں مشکلات اور ابہام دیکھنے میں آتے ہیں۔ اس اسلوب کو نہایت صاف اور پاکیزہ لاطینی زبان میں جس طرح ڈھالا گیا ہے، اس کی جس قدر تعریف کی جائے کم ہے۔ نلّینو کی کتاب، جس کا نام MAGNUM OPUS ہے، پڑھتے ہوئے آدمی یہ سمجھ جاتا ہے کہ اس نے محض اپنے وہم کے نتیجہ میں یہ ترجمہ لاطینی میں نہیں کیا بلکہ اس کی دوسری وجوہات بھی تھیں۔ جہاں تک کتاب کے فنی پہلو کا تعلق ہے نلّینو کی کتاب اس پر شاہد ہے کہ وہ البتانی کی زیج میں آنے والے ریاضی اور ہیئت کے تمام مسائل سے بخوبی واقفیت رکھتا تھا۔ اس کے پس منظر میں جو تاریخی حقائق تھے ان کو بھی وہ یکساں خوبی سے جانتا تھا۔ نلّینو کا زیج کا تیسرا لاطینی ترجمہ جو پہلے دو ترجموں سے آٹھ صدی بعد مرتب ہوا، سائنس کی تاریخ میں ہمیشہ ایک شاہکار کے طور پر جانا جائے گا۔

زمانہ قریب تک لوگوں کو یہ یقین تھا کہ ابن ندیم کی "الفہرست" اور ابن القفطی کی "تاریخ الحکماء" میں البتانی کے علم ہیئت پر تین رسالوں کے جو نام بیان ہوئے ہیں ان میں سے کوئی رسالہ بھی اب باقی نہیں رہا۔ اس یقین کی وجہ یہ تھی کہ ایک طرف برلن میں محفوظ ایک مخطوطے کا مستند ہونا یقینی نہ تھا اور دوسری طرف وہ واحد موجود مسودہ ایسکوریال لائبریری میں نہ مل سکا جس کا نام "بطلیموس کی کتاب TETRABIBLOS پر تبصرہ" ہے اور جو اس وقت بھی CASIRI کی کیٹلاگ میں ہے۔ اس حقیقت کو ڈیرن بورگ (DERNBOURG) نے 1884ء میں لکھا اور نلّینو نے 1894ء میں اور پادری پیڈرو بلانکوسوٹو (PEDRO BLANCO SOTO) نے 1901ء میں اس کی تصدیق کی۔ خوش قسمتی سے یہ گم شدہ مسودہ اب مل گیا ہے۔ رینو (H.P.J.RENAUD) کی نئی کیٹلاگ میں یہ 2-969 نمبر پر درج ہے۔ یہ 966 نمبر پر درج نہیں جیسا کہ کیسیری (CASIRI) میں ہے۔

کیٹلاگ میں اس کا نام "کتاب الاربع مقالات فی احکام علم النجوم" ہے۔ یہ نقل 939ھ/1533ء میں تیار ہوئی اور اس کے اوراق کی تعداد ساٹھ ہے۔ عنوان میں شرح کا لفظ نہیں ملتا لیکن رینو اور کیسیری دونوں کے بیان کے مطابق یہ بطلیموس کی کتاب QUADRIPARTITUM کی شرح ہے۔ یہ بات طے کرنے کے لیے کہ آیا برلن اور اسکوریال کے قلمی نسخوں کا متن ایک ہی ہے یا مختلف ہے، خصوصی مطالعہ کی ضرورت ہے۔ موخرالذکر مسودے میں جدولیں ہیں جو یونانی نسخے میں موجود نہیں، ان سے یہ خیال ہوتا ہے کہ مسودے کے متن میں ان کے استعمال کے قاعدے کلیے بھی دیے گئے ہوں گے۔ اس صورت میں اس کو شرح کا نام دینا نامناسب نہیں۔

اس سیاق و سباق میں نلینو نے اس بات کا تذکرہ کیا ہے کہ مصری عالم علی ابن رضوان (متوفی 453ھ بمطابق 1061ء، جس کا لاطینی نام HALY HEBEN RODAN ہے) کا بیان یہ ہے کہ اس نے کبھی TETRABIBLOS کا کوئی اقتباس نہیں پڑھا۔ اس کے برعکس ابوالحسن علی بن ابی الرجال (متوفی 1050ء جس کا لاطینی نام HALY ALBOHAZEN FILIUS ABENRAGEL ہے) البتانی کو ان سائنسدانوں میں شمار کرتا ہے جنہوں نے بطلیموس کی طرح سال کے دوران میں سیاروں کے قِران کے سبب سے ہونے والے گرہن کی بنیاد پر نجوم میں پیشگوئیوں کے علم میں اضافہ کیا۔ نلینو بظاہر یہ تسلیم کرتا ہے کہ اس قول میں اشارہ TETRABIBLOS II .6 کی طرف ہے جس میں یہی موضوع زیر بحث آیا ہے۔ حالانکہ معاملہ اس سے مختلف ہے۔ انقرہ کی اسماعیل صائب لائبریری میں مخطوطہ نمبر 1199 محفوظ ہے۔ اس میں تین کتابیں شامل ہیں۔ ان میں سے دوسری کتاب (صفحات 273 تا 427) کا عنوان ہے "کتاب محمد بن جابر بن سنان الحرانی فی دلائل القرانات والکسوفات"۔ بلاشبہ یہی وہ کتاب ہے جس پر ابوالحسن کا تبصرہ اوپر نقل ہوا۔ یہ کتاب بڑی مشرقی کتابیات میں کہیں شامل نہیں۔ فرینکفرٹ یونیورسٹی میں ادارہ تاریخِ سائنس میں اس کی ایک فوٹوسٹیٹ نقل موجود ہے۔ اس کی بنا پر اس کے مستند ہونے میں کوئی شبہ نہیں۔

ایک اور مخطوطہ بعنوان "تجرید اصول ترکیب الجیوب" البتانی کے بطور مصنف نام کا حامل ہے۔ چونکہ البتانی نے زیج میں SINE کے لیے کسی جگہ جیب کا لفظ استعمال نہیں کیا (اسی جیب کی جمع جیوب آتی ہے) اس سے یہ نتیجہ نکالا جا سکتا ہے کہ یہ نسبت جھوٹی ہے۔ دوسری غلط طور پر منسوب تصنیفات جو صرف لاطینی تراجم میں ہیں، کے لیے نلینو کی مرتب

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کردہ فہرست دیکھنی چاہیے- اس میں اس پر جامع تبصرہ بھی ہے-

مَزید مُطالعے کے لیے

انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد اول، ص 1104ء-1105ء (مقالہ از نلّینو)؛

C. A. Nallino: Al-Battani sive Albatenii Opus astronomicum ad fidem Codicis escurialensis arabice aditum, latine versum, adnotationibus instructum, Medidani Insubrum, 3 Vols., 1899-1907; E. Honigmann: Bemerkungen zu der geographischen Tabellen al-Battani's (in: Rivista degli studi orientali 11, 1927, pp.169-175)

ریحانی
بسم اللہ الرحمن الرحیم
ثلث
رب یسر ولا تعسر رب تمم بالخیر
ثلث جلی
ماشاء اللہ
تعلیق
باقی مباد ہر کہ نخواہد بقای تو
رقاع
نسخ
فاللہ خیر حافظا وھو ارحم الراحمین
دیوانی
فن کتابت کے چند معروف نمونے
$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

(٨٥٠م ——— ٩٣٠م)

ابو کامل کی چودہ تصنیفات اس وقت قلمی صورت میں موجود ھیں - ان میں ایک " کتاب الطرائف فی الحساب" بھی ھے - جرمن مستشرق زوتر (Suter) کے خیال میں اس کتاب کا موضوع غیر معیّن مساواتوں کا تکمّلی حل ھے - ابو کامل سے بہت پہلے (تقریباً پہلی صدی عیسوی میں) ڈیوفانٹوس (Diophantus) نے ان مساواتوں کی تکمّلی کے بجائے عقلی توضیحات پیش کیں - ابو کامل کے حل ایک ترتیب وار اور سلسلے وار طریقہ کار کے تحت نکالے گئے ھیں - اگرچہ قدیم عراق کے ریاضی دان غیر معیّن مساواتوں کی تکمّلی حل سے بخوبی واقف تھے - ہندوستان میں بھی ان کی ارتقا یافتہ صورت 1150ء کے قریب ظہور پذیر ہوئی - اس سے پہلے اگرچہ آریہ بھٹ (پیدائش 476ء) نے ان مساواتوں کے حل میں کسورِ جاریہ کے قاعدے کا استعمال کیا تھا، لیکن ھمیں اس بات کا واضح اور یقینی ثبوت نہیں ملتا کہ یہ معلومات ابو کامل کے دور تک عربوں کو کسی منظّم صورت میں پہنچائی گئی ہوں۔

ابو کامل شجاع بن اسلم بن محمد بن شجاع 850ء کے لگ بھگ پیدا ہوا اور 930ء میں وفات پائی۔

ابو کامل شجاع کو "الحاسب المصری" (مصر کا حساب دان) بھی کہا جاتا ہے۔ قدیم مسلمان جبر دان الخوارزمی (825ء میں زندہ تھا) کے بعد ابو کامل کو اسلام کے عظیم ماہرین الجبرا میں ایک اہم مقام حاصل ہے۔

ابو کامل کے حالاتِ زندگی بہت کم دستیاب ہیں۔ ابن ندیم نے "الفہرست" میں اسے دوسرے نامور ریاضی دانوں میں شامل کیا ہے۔ ان ریاضی دانوں نے عملی عربی اعشاریہ(PRACTICAL ALGORITHMS) عمومی حساب اور عملی جیومیٹری پر کام کیا۔ ابن خلدون (1322-1406ء) کے مطابق ابو کامل نے الخوارزمی کی طرز پر الجبرا تحریر کیا۔ حاجی خلیفہ (1608-1658ء) نے ابو کامل سے ایک ایسی تحریر منسوب کی ہے، جو وراثتی مسائل کے جبری حل سے متعلق ہے۔

ابو کامل کی چودہ تصنیفات اس وقت قلمی صورت میں موجود ہیں، اُن میں ایک "کتاب الطرائف فی الحساب" بھی ہے۔ جرمن مستشرق زوتر (SUTER) کے خیال میں اس کتاب کا موضوع غیر معین مساواتوں کا تکملی حل ہے۔ ابو کامل سے بہت پہلے (تقریباً پہلی صدی عیسوی میں) ڈیوفانٹوس(DIOPHANTUS) نے ان مساواتوں کی تکملی کے بجائے عقلی توضیحات پیش کیں۔ ابو کامل کے حل ایک ترتیب وار اور سلسلے وار طریقہ کار کے تحت نکالے گئے ہیں۔ اگرچہ قدیم عراق کے ریاضی دان غیر معین مساواتوں کے تکملی حل سے بخوبی واقف تھے۔ ہندوستان میں بھی ان کی ارتقا یافتہ صورت 1150ء کے قریب ظہور پذیر ہوئی۔ اس سے پہلے اگرچہ آریہ بھٹ (پیدائش 476ء) نے ان مساواتوں کے حل میں کسور جاریہ کے قاعدے کا استعمال کیا تھا، لیکن ہمیں اس بات کا کوئی واضح اور یقینی ثبوت نہیں ملتا کہ یہ معلومات ابو کامل کے دور تک عربوں کو کسی منظم صورت میں پہنچائی گئی ہوں۔

ابو کامل کی "کتاب ---- المخمس والمعشر" جیومیٹری اور الجبرا دونوں کے حوالے سے دلچسپی کی حامل ہے۔ اس میں الجبرے کے ذریعے جیومیٹری کے مسائل کا حل پیش کیا گیا

ہے۔ نفسِ مضمون پر جبریہ رنگ غالب ہے، جس میں چار درجی مساواتوں اور غیر ناطقی سروں والے مخلوط دو درجی جملوں کے حل سے بحث کی گئی ہے۔ اس کی معلومات کا بیشتر حصہ FIBONACCI LEONARDO (1175ء-1250ء) نے اپنی کتاب "PRACTICA GEOMETRIAE" میں استعمال کیا ہے۔

ابو کامل کی حل کردہ چند مساواتیں اس کی تحریروں میں مندرجہ ذیل صورت میں ملتی ہیں:

$$s_{15} = \sqrt{\frac{s}{32}d^2 \sqrt{\frac{s}{1024}d^4}} + \sqrt{\frac{3}{64}d^2} - \sqrt{\frac{15}{64}d^2}$$
$$= \frac{r}{4}\left(\sqrt{10+2\sqrt{5}} + \sqrt{3} - \sqrt{15}\right)$$

یہاں "S" دائرے میں مصور ایک منتظم کثیر الاضلاع کے ضلعے کو ظاہر کرتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ مساوات بھی ملاحظہ ہو:

$$S_5 = \sqrt{5d^2 - \sqrt{20d^4}} = 2r\sqrt{5 - 2\sqrt{5}}.$$

جہاں "S" ایک ایسی منتظم کثیر الاضلاع (مندرجہ بالا صورت میں پنج اضلاع) کے ضلعے کو ظاہر کرتا ہے جس میں ایک دائرہ مصور ہے۔

جیسا کہ ان مساواتوں سے دیکھا جا سکتا ہے، ابو کامل نے اپنی مساواتوں میں غیر ناطقی سروں (IRRATIONAL COFFICIENTS) کا استعمال کیا ہے اور یہی چیز اسے الخوارزمی پر فوقیت دلاتی ہے۔

ایک اور کتاب جو "کتاب الطرائف فی الحساب" سے بالکل علیحدہ اور مختلف ہے، غیر معین مساواتوں پر ابو کامل کی بہترین تحقیقات پر مشتمل ہے۔ اس میں مساواتوں کے حل کو صرف ہندسوں تک ہی محدود نہیں کیا گیا ہے، بلکہ بیشتر حل ناطقی شکل میں دیئے گئے ہیں۔ حسابی لحاظ سے چار دلچسپ سوالات جدید ترقیم (NOTATION) میں نیچے درج کیے جا رہے ہیں۔ یہ بات غور طلب ہے کہ ابو کامل نے اپنے سوالات کو لفظوں میں بیان کیا اور اس کے

اس مسودے میں حساب سے متعلق جو علامات استعمال ہوئیں، وہ صرف ہندسوں پر مشتمل تھیں۔

(1) $$x^2 - 8x - 30 = y^2$$

(2) $$x + x^2 = y^2$$
$$x - x^2 = z^2$$

(3) $$20 + x = y^2$$
$$50 - (10 - x) = z^2$$

(4) $$10 + x^2 = y^2$$
$$10 - x^2 = z^2$$

"کتاب فی الجبر والمقابلہ" میں دیے گئے اکثر مسائل الخوارزمی پہلے ہی حل کر چکا تھا۔ ابو کامل کے تجویز کردہ طریقے کے مطابق x^2 کو حل کرنے کے لیے پہلے x کو حل نہیں کیا جاتا بلکہ براہ راست x^2 کا جواب نکالا جاتا ہے۔ اقلیدس نے مساوات $x^2 + q = px$ کو حل کرنے کے لیے x کو $p/2$ سے چھوٹا فرض کیا تھا جبکہ ابو کامل نے اسی مساوات کو x کے $p/2$ سے بڑا ہونے کی صورت میں بھی حل کیا۔

ابو کامل پہلا مسلمان ریاضی دان ہے جس نے x^2 سے بڑی قوتوں کو آسانی سے استعمال کیا۔ اس نے x^8 ("مربع مربع مربع مربع")، x^6 ("مکعب مکعب")، x^5 ("مربع مربع جذر") اور x^3 ("مکعب")، نیز x^2 ("مربع") کی قوتیں استعمال کیں۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ ابو کامل کے تجویز کردہ تسمیہ نظام کے مطابق قوت نماؤں کو جمع کیا جاتا تھا جبکہ اس کے مقابلے میں ہندوستانی نظام تسمیہ میں x^6 کو "مربع مکعب" کہا جاتا ہے۔ ڈیوفانٹوس نے بھی طاقتوں کو جمع کیا تھا لیکن اس سے عرب دنیا غالباً اس وقت واقف ہوئی جب ابوالوفاء نے اس کی تحریروں کا عربی میں ترجمہ کیا۔

ابو کامل نے الخوارزمی کے تتبع میں جذر کو مربع کے ضلع کے طور پر استعمال کرتے ہوئے اسے مربع اکائی سے ضرب دے کر رقبہ (۱ · ۱) حاصل کیا۔ یہ قاعدہ الخوارزمی کے طریقے سے بھی پرانا ہے اور قدیم عبرانی علم ہندسہ کی کتاب MISHNAT HA - MIDDOT میں ملتا ہے۔ یہ کتاب 150ء کے لگ بھگ لکھی گئی۔ جذر کے اس تصور کو مصر کے "KHET" (تقریباً آدھ گز کی پٹی) سے منسوب کیا جاتا ہے۔

اہل بابل نے الخوارزمی کی طرح جیومیٹری کے جبریہ پہلو پر زیادہ توجہ دی۔ تاہم ابوکامل نے نہ صرف الخوارزمی کے طریقے پر زیادہ انحصار کیا بلکہ اقلیدس اور اسکندریہ کے ریاضی دان ہیرو سے بھی بہت استفادہ کیا۔ نتیجتاً وہ ایک پیچیدہ الجبرے کو مفصل جیومیٹری کے ساتھ یکجا کرنے میں کامیاب ہوا۔ درحقیقت ابوکامل کی تحریریں الخوارزمی کی نسبت زیادہ خیالی جبکہ اقلیدس کی نسبت زیادہ عملی ہیں۔ اس طرح ابوکامل نے مساواتوں کے تکملی حل سے متعلق یونانی نظریے اور قدیم عراقی روایت کو عمل میں لاکر الجبرے کو ایک نئی جہت عطا کی۔

کتاب "الجبرا" میں سے مزید چند دلچسپ سوالات کو جدید ترقیم میں مندرجہ ذیل صورت میں لکھا جاسکتا ہے:

$$\frac{x \cdot \sqrt{10}}{2 + \sqrt{3}} = x - 10$$

$$x + \sqrt{x} + \sqrt{2x} + \sqrt{5x^2} = 10$$

$$x + y + z = 10;\ x < y < z$$
$$x^2 + y^2 = z^2$$
$$xz = y^2$$

$$\frac{10}{x} + \frac{10}{10 - x} = 6\frac{1}{4}$$

اس بات کا کوئی ٹھوس ثبوت تو نہیں ہے لیکن یہ ممکن ہے کہ ابوکامل نے یونانی الجبرے تک رسائی اسکندریہ کے ہیرو کے ذریعے حاصل کی ہو۔ الکرجی اور LEONARDO FIBONACCI ابوکامل سے بہت متاثر تھے اور اس کا اندازہ ان مثالوں سے لگایا جاسکتا ہے جو ان دونوں نے ابوکامل کی تحریروں سے نقل کی ہیں۔ یہ کہنا بجا نہ ہوگا کہ ابوکامل کے ذریعے ریاضیاتی فکر، عملی ریاضیاتی طریقہ کار کے ساتھ مکمل ہوکر الجبرے کی باقاعدہ ترقی کا باعث بنی۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابوکامل کی مندرجہ ذیل کتابیں قلمی صورت میں موجود ہیں:

1۔ کتاب فی الجبر والمقابلہ: اس کے مخطوطات پیرس، میونخ اور استنبول کے کتب خانوں میں موجود ہیں۔ اس کا عبرانی ترجمہ 1460ء کے قریب Mordecai Finzi نے کیا تھا۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

2۔ کتاب الطرائف فی الحساب: قلمی نسخہ لائیڈن میں موجود ہے اور اس کے تراجم میونخ اور پیرس کے کتاب خانوں میں دستیاب ہیں۔

3۔ کتاب۔۔۔۔ الخمس والعشر: پیرس، میونخ اور استنبول میں اس کے قلمی نسخے ملتے ہیں۔

4۔ الوصایا بالجذور: اس کا واحد قلمی نسخہ موصل میں موجود ہے۔

ان کے علاوہ ابن ندیم نے "الفہرست" میں ابو کامل کی درج ذیل کتابوں کے نام دیے ہیں:

کتاب الفلاحتہ، کتاب مفتاح الفلاحتہ، کتاب فی الجبر والمقابلتہ، کتاب المساحتہ الہندستہ، کتاب الکفایتہ، کتاب الطیر، کتاب المسیر، کتاب الخطئین اور کتاب الجمع والتفریق۔

الفہرست (ابن ندیم) بتحقیق فلیوگل؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد اول، ص132-133؛ مقدمہ ابن خلدون (انگریزی ترجمہ از روزنتھال)، تین جلد (نیویارک 1958ء)؛

H. T. Colebrooke: Algebra with Arithmetic and Mansuration from the Sanskrit, London 1817; Leonardo Fibonacci: Scritti di Leonardo Pisano, 2Vols., Vol.I. Liber Abaci, Vol.II. Practica geometriae; S. Gandz: On the Origin of the Term 'Root' (in: American Math. Monthly 35, 1928, pp.67-75); idem.: The Mishnat ha-Middot and the Geometry of Muh. b. Musa al-Khowarizmi, 1932, pp.37,68,83; Martin Levey: The Algebra of Abu Kamil (Kitab fil-jabr wal-muqabala) in a Commentary by Mordecai Finzi, Madison, Wisc. 1966; idem:. The Encyclopedia of Abraham Savasorda: A Departure in Mathematical Methodology (in: Isis 35, 1952, pp.257-264); idem:. Abraham Savasorda and His Algoism: A Study in Early European Logistic (in: Osiris II, 1954, pp.50-63); G. Libri: Histoire des sciences mathématiques en Italie, Paris 1938, pp.253-297, 2nd ed. Paris 1965, pp.304-369; M. Steinschneider. Die Hebraeischen Uebersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher (repr. Graz 1956), pp.584-588; H.Suter: Die Abhandlung des Abu Kamil Shoja b. Aslam ueber das Fuenfeck und Zehneck (in: Bib. Math. 10, 1909-1910, pp.15-42); idem:. Das Buch der Setenheiten der Rechenkunst von Abu Kamil el-Misri (in: Bib. Math., Ser.3, II, 1910-1911,

pp.100-120); idem: Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke (in: Abhandlungen z. Gesch. d. Math. Wissenschaften 10, 1900); J. Tropfke: Geschichte der Elementar-Mathematik, Vol.III, Berlin 1937; J. Wienberg: Die Algebra des Abu Kamil Shoga ben Aslam (doctoral dissertation, Munich 1935); A.P. Youschkevitch: Geschichte der Mathematik im Mittelalter, Basel 1964; J. Ruska: Zur aeltesten arab. Algebra und Rechenkunst (in: Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 1917/2, pp.14-23); G. Sacerdote: Il trattato del pentagono e del decagono di Abu Kamil (in: Festschrift M. Steinschneider, Leipzig 1896, pp.169-194); L.C. Karpinski: The Algebra of Abu Kamil Shoja ben Aslam (in: Bibl. Math., 1911-1912, pp.40-55); O. Neugebauer: Zur geometrischen Algebra (Quellen und Studien z. Gesch. d. Math., B (Studien), 1936, pp.245-259;) M. Steinschneider: Hebraeische Uebersetzungen, pp.584-588.

الرازی
(۸۵۴ء — ۹۳۵ء)

log10 3 = 0.4771

رازی ایٹم کا قائل تھا۔ اس کے نظریہ کی قدرے مشابہت ڈیماکریٹس کے نظریہ کے ساتھ ھے۔ متکلمّین کے نقطہ نظر سے یہ بالکل مختلف ھے۔ رازی کے نزدیک تخلیقِ عالمْ سے قبل مطلق مادہ ناقابلِ تقسیم ایٹموں پر مشتمل تھا، جن میں وسعت موجود تھی۔ ھندسی اجسام کے برعکس مادی اجسام لامتناھی طور پر قابلِ تقسیم نہیں ھیں۔ دوسری طرف اگر یہ مانا جائے کہ مرئی مادی اجسام ایٹموں سے بنے ھوئے نہیں ھیں، تو یہ ماننا ضروری ھو جائے گا کہ زمین کی تخلیق وقت میں نہیں ھوئی۔

الرازی کا پورا نام ابو بکر محمد بن زکریا الرازی ہے۔ اس کو مغربی دنیا RHAZES کے نام سے جانتی ہے۔ جیسا کہ نسبت سے ظاہر ہے، رازی کا وطن ایران کا شہر رے تھا۔ جہاں وہ تقریباً 854ء میں پیدا ہوا۔ اس کا انتقال بھی اسی شہر میں 925ء یا 935ء میں ہوا۔ اس کی شہرت کا سبب طب، الکیمیا، فلسفہ اور مذہبی تنقید کے میدانوں میں اس کا کام ہے۔

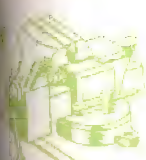
رازی کی زندگی کے بارے میں ہمارے پاس کوئی مستند ریکارڈ موجود نہیں۔ اُس کی جائے ولادت غالباً رے شہر ہے۔ پہلے اسی شہر میں اور بعد میں بغداد میں اس نے مطب کیا۔ بغداد میں سیاسی صورتحال میں تبدیلیوں اور دربار خلافت کے ساتھ اپنے تعلقات کے باعث اس کو کئی مرتبہ رے میں واپس آنا پڑا۔ رازی کی بہت سی فلسفیانہ اور خلافِ مذہب تحریریں ضائع ہو چکی ہیں۔ علم الاخلاق پر دو کتابیں "کتاب الطب الروحانی" (جس کا ترجمہ آربری نے کیا ہے) اور "سیرۃ الفیلسوف" شائع ہو چکی ہیں۔ اس کے بعض مخطوطات کتاب "جالینوس کے بارے میں شبہات" (DOUBTS CONCERNING GALEN) میں شامل ہیں۔ یہ کتاب فلسفیانہ اور طبی سوالات سے بحث کرتی ہے۔ رازی کے فلسفیانہ خیالات کے بارے میں خاصی معلومات اس سے منسوب ان اقوال اور حوالوں سے حاصل کی جا سکتی ہیں جو اس کے نقادوں کی تحریروں میں موجود ہیں۔ یہ نقاد زیادہ تر اسماعیلی فرقہ کے ہیں، جو اپنے فرقہ کی وراثتی قیادت کا دفاع کر رہے تھے جبکہ رازی مساوات کا علمبردار تھا۔

رازی اس خیال کو مسترد کرتا ہے کہ انسانوں کو ان کی خِلقی صلاحیتوں کی بنا پر الگ الگ قسموں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ اس کے نزدیک ہر شخص کو اس کی عقل کا حصہ ملا ہے، جس کی مدد سے وہ نہ صرف اپنے عملی مسائل کو حل کرتا ہے بلکہ نظری مسائل کے بارے میں بھی صحیح نقطۂ نظر تک پہنچ سکتا ہے۔ ان مسائل میں یہ ممکن ہے کہ سادہ اور تصنع سے پاک لوگوں کا فیصلہ ان لوگوں کے فیصلہ کی نسبت زیادہ قدروقیمت کا حامل ہو جو نزاکتوں اور ابہامات سے اپنے ذہن کو صاف نہیں رہنے دیتے۔

رازی نے اسماعیلیوں کے اصولِ وراثت کو جو مسترد کیا تو یہ مذہب پر اس کے حملہ کا ایک حصہ تھا۔ اس کا نقطۂ نظر یہ تھا کہ تمام انسان برابر ہیں اس لیے مذہبی رہنماؤں کے

بتائے ہوئے نظم و ضبط کی ان کو اپنے معاملات کی درستی کے لیے ضرورت نہیں ہے۔ یہ رہنما ان کو دھوکا دیتے ہیں۔ توحید کے علمبردار تین مذاہب کے پیغمبروں اور مانی کی طرف جو معجزات منسوب کیے جاتے ہیں وہ محض کرتب ہیں۔ (رازی کی طرف ایک کتاب "پیغمبروں کے کرتب" منسوب کی جاتی ہے۔ یہ اب ناپید ہے)۔ اقلیدس اور بقراط جیسے سائنس دان پیغمبروں کی نسبت بہت زیادہ کارآمد لوگ تھے۔ حقیقت میں مذہب یقیناً نقصان دہ ہے کیونکہ مذہبی تعصب کے نتیجہ میں نفرت کے جذبات پیدا ہوتے ہیں اور مذہبی جنگوں کے اسباب فراہم ہوتے ہیں۔

ظاہر ہے ان خیالات کے ہوتے ہوئے رازی یہ نظریہ نہیں مان سکتا تھا کہ پائیدار انسانی معاشرہ پیغمبروں کی تعلیم نے پیدا کیا۔ عین ممکن ہے کہ اس نے یہ جو لکھا ہے کہ معاشرہ اس لیے وجود میں آیا کہ انسانوں کو تقسیم کار کی ضرورت تھی، اس میں اس نے افلاطون کی تحریروں میں پائے جانے والے خیال ہی کا تتبع کیا ہو۔

رازی نے اختیارِ مطلق (ABSOLUTE AUTHORITY) کے اصول کو قبول کرنے سے انکار کیا ہے۔ یہ انکار اس کی خلاف مذہب کلامی بحثوں ہی سے ظاہر نہیں ہوتا بلکہ سائنس اور فلسفہ کی روایتی حقیقتوں اور ان سرکردہ شخصیات کے بارے میں اس کے رویہ سے بھی ظاہر ہوتا ہے جنھوں نے ان حقیقتوں کو قائم کرنے میں حصہ لیا۔ کتاب "جالینوس کے بارے میں شبہات" کی ضرورت کے اثبات کے ضمن میں وہ لکھتا ہے: "علم طب ایک فلسفہ ہے۔ یہ اکابر مصنفین پر تنقید کی روش چھوڑنے کے حق میں نہیں ہے"۔ اس ضمن میں اس نے ارسطو کے شاگردوں کی مثال دی ہے جنھوں نے ارسطو پر تنقید کی، اس کے علاوہ اس نے خود جالینوس کی مثال بھی دی ہے۔ رازی کے اس رویہ کا سبب علوم سائنس کی مسلسل ترقی پر اس کا کامل یقین ہے۔ یہ یقین ارسطو کے ماننے والوں کے اس نقطۂ نظر کے برعکس ہے کہ مختلف علوم سائنس کا علم اپنی معراج کو پہنچ چکا ہے اور اگر ابھی تک نہیں پہنچا تو عنقریب پہنچ جائے گا۔ رازی کا خیال یہ ہے کہ ایک سائنس دان جو اگلے سائنس دانوں کے علوم سے واقف ہے، اس علم کی بدولت اپنے پیشروؤں پر فوقیت رکھتا ہے خواہ ان کی حیثیت کتنی ہی بلند کیوں نہ رہی ہو۔ وہ نئی دریافتوں کی طرف اقدام کرنے کا اہل ہوتا ہے۔ ثابت شدہ سائنسی نظریات پر رازی کا عدم اعتماد اس بات سے بھی ظاہر ہے کہ وہ ان متعدد مظاہر کی، جن کی کوئی نظری توجیہہ معلوم نہ تھی، کے بارے میں بیانات کو فائدہ شک دینے کے لیے ہمیشہ

تیار رہتا ہے۔ چنانچہ اس نے ایک کتاب صفات کے موضوع پر لکھی (یہ ابھی تک شائع نہیں کی گئی) جس میں اس نے محیر العقول مظاہر جن میں سے بعض سحر کی نوعیت کے ہیں، کے بارے میں مخلوط معلومات جمع کیں۔ تمہید کے آغاز میں رازی نے اس یقین کا اظہار کیا ہے کہ اس کی اس کتاب کے باعث اس کو موردِ الزام سمجھا جائے گا۔ نقاد وہ لوگ ہوں گے جو ایسے بیانات کا انکار کرنے کے لیے ہر وقت تیار رہتے ہیں جن کو وہ ثابت نہ کر سکتے ہوں۔ حالانکہ حقیقت یہ ہے کہ وہ خود ایسے مظاہر کا برابر مشاہدہ کرتے رہتے ہیں جس سے ملتے جلتے مظاہر کے وقوع کا وہ انکار کر رہے ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ان کا عام طور پر مشاہدہ یہ ہے کہ مقناطیس لوہے کو اپنی طرف کھینچتا ہے تاہم اگر کوئی شخص یہ دعویٰ کرے کہ ایک پتھر ایسا موجود ہے جو تانبے یا شیشے کو اپنی طرف کھینچتا ہے تو وہ فی الفور اس کو جھوٹا قرار دے دیں گے۔ رازی کا یہ کھلے ذہن کا مظاہرہ فرانسس بیکن کی یاد دلاتا ہے۔ اس نے سحر پر بحث کرتے ہوئے اسی فکری آزادی سے کام لیا ہے۔ ان دونوں کا اندازِ فکر یہ معلوم ہوتا ہے کہ جو حقائق ریکارڈ پر آ چکے ہیں وہ خواہ کتنے ہی عجیب و غریب اور ناقابلِ وضاحت ہوں، وہ قابلِ غور ہیں کیونکہ ہو سکتا ہے کہ ان کی سائنسی اہمیت ہو۔

رازی کا یہ نقطۂ نظر الکیمیا میں اس کی دلچسپی کے حق میں دلیل ہے۔ سائنس کی اس شاخ پر اپنی تحریروں میں وہ علامیت اور باطنیت سے پرہیز کرتا ہے حالانکہ یہ چیزیں جابر بن حیان کا خاصہ ہیں۔ جہاں تک ہمیں علم ہے رازی نے کہیں جابر بن حیان کا تذکرہ نہیں کیا۔ اس کی الکیمیا سے متعلق تحریروں میں مختلف اشیاء کی جماعت بندی کی گئی ہے اور اس طریق کار کی وضاحت ہے جس کو وہ اپناتا ہے۔ رازی کے طبیعی نظریہ کی بنیاد اس کے اس نقطۂ نظر پر ہے جو وہ عقلِ انسانی کے بارے میں رکھتا ہے۔ اس کے وقت اور خلا کے تصورات اس مفروضہ پر مبنی ہیں کہ فوری ظاہری یقینیات حق کا حتمی ثبوت ہیں۔ (ارسطو کے فکر سے وابستہ لوگ ان یقینیات کو قوت متخیلہ کے نتائج قرار دیتے ہیں۔ اس لیے وہ ان کی اہمیت کا قائل نہیں)۔ چونکہ تمام انسان عقل رکھتے ہیں اور اگر ان کی قوت فیصلہ ان کے اساتذہ نے کند نہ کر دی ہو تو ان میں سے ہر شخص کو اس بات کا یقین آ جائے گا کہ اگر تمام اجسام غائب بھی ہو جائیں تب بھی ایک حجم رکھنے والا خلا باقی رہ جائے گا جس کی کوئی حدود نہ ہوں گی۔ یہ حقیقت خود ہی ان تصورات کی حقانیت کو ثابت کرنے اور ارسطو کے نظریات اور دلائل کو مسترد کر دینے کے لیے کافی ہے۔

انہی عقلی یقینیات پر اپنے استدلال کی تعمیر کرتے ہوئے رازی نے مطلق خلا کے وجود کو ثابت کیا جبکہ ارسطو کے مکتب فکر کے لوگ اس کو نہیں مانتے تھے۔ یہ خلا اپنے اندر موجود اجسام سے قطع نظر بھی وسیع ہے۔ اس کے بعض حصے بالکل خالی ہیں۔ یہ خلا لامحدود اور دنیا کی حدود سے ماورا ہے۔ رازی نے ہر جسم کی توسیع کے مطابق اضافی یا نامکمل خلا کے وجود کے دلائل بھی دیے۔

وقت کے مسئلہ میں بھی رازی کا طریق کار اسی طرح کا رہا۔ ارسطو کے مکتب فکر کے نظریات کو غلط ثابت کرنے کے لیے اس نے لوگوں کی عقلی یقینیات کا سہارا لیا۔ ارسطو کے متبعین وقت کو کرہ کی حرکت کی تعداد کے لحاظ سے متعین کرتے ہیں۔ اس طرح ان کے ہاں وقت کا وجود زمین کے اپنے وجود ہی پر منحصر ہے۔ اس کے برعکس ایک ان پڑھ آدمی اگر یہ تصور کرے کہ زمین کا وجود ختم ہوگیا ہے تب بھی اس کو یہ یقین حاصل ہوگا کہ وقت کا بہاؤ ابھی جاری ہے کیونکہ وقت ایک جاری چیز کا نام ہے۔

جس طرح رازی نے مطلق خلا کے علاوہ ایک اضافی خلا مانا ہے، اسی طرح وقت کی بھی دو قسموں میں امتیاز کرتا ہے، ایک مطلق وقت اور دوسرا محدود وقت۔ اس کے کہنے کے مطابق ارسطو کے ہاں جو وقت کی تعریف ہے وہ محدود وقت پر صادق آتی ہے، مطلق وقت پر صادق نہیں، جو ناقابل پیمائش ہے۔ یہ تخلیق عالم سے قبل سے موجود تھا اور اس کے فنا کے بعد بھی موجود رہے گا۔ یہ ابدی ہے۔ رازی کا یہ تصور زردشتی تصورِ وقت ---- زروان ---- کی یاد دلاتا ہے۔ ان کی مماثلت کے بعض پہلو یونانی فلسفہ میں ملتے ہیں۔ سرو (CICERO) کی طرف منسوب ایک اقتباس، جو DE NATURE DEORUM میں ہے، میں ان کی مماثلت موجود ہے۔ ابیقوری فلسفی ویلیس (VELLEIUS) کے ہاں یہ خیالات ملتے ہیں۔ سب سے بڑھ کر یہ کہ رازی خود کو افلاطون کے مکتب فکر سے وابستہ سمجھتا ہے تو یہ خیالات ایک ایسے اقتباس میں موجود ہیں جس میں افلاطونی نظریہ کے حامل فلسفی اٹیکوس (ATTIKOS) کے مکتب فکر کے بارے میں رائے دی گئی ہے۔

رازی ایٹم کا قائل تھا۔ اس کے نظریہ کی قدرے مشابہت ڈیماکریٹس کے نظریہ کے ساتھ ہے۔ متکلمین کے نقطۂ نظر سے یہ بالکل مختلف ہے۔ رازی کے نزدیک تخلیق عالم سے قبل مطلق مادہ ناقابل تقسیم ایٹموں پر مشتمل تھا، جن میں وسعت موجود تھی۔ ہندسی اجسام کے

$\log_{10} 3 = 0 \cdot 4771$

برعکس مادی اجسام لامتناہی طور پر قابل تقسیم نہیں ہیں۔ دوسری طرف اگر یہ مانا جائے کہ مرئی مادی اجسام ایٹموں سے بنے ہوئے نہیں ہیں، تو یہ ماننا ضروری ہو جائے گا کہ زمین کی تخلیق وقت میں نہیں ہوئی۔

ایٹموں کو خلا کے ذرات کی مختلف مقداروں کے ساتھ آمیزش کی گئی تو ان سے پانچ عناصر وجود میں آئے: مٹی، پانی، ہوا، آگ اور آسمانی عنصر۔ ان عناصر کی خصوصیات مثلاً ہلکا پن، بھاری پن، شفاف یا غیر شفاف ہونا، وغیرہ کا انحصار مقدار مادہ پر ہے اور اس نسبت پر جس کے مطابق اس کے ساتھ خلا کے ذرات کی آمیزش کی گئی ہے، کثیف عناصر مثلاً مٹی اور پانی مرکز زمین کی طرف حرکت چاہتے ہیں۔ اس کے برعکس ہوا اور آگ میں چونکہ خلا کے ذرات کی کثرت ہے اس لیے وہ اوپر کو حرکت کرتے ہیں۔ آسمانی عنصر میں مادہ اور خلا کے ذرات کی مقداروں میں توازن ہے اس لیے اس کی حرکت دائرہ کی صورت میں ہے۔

اپنی تحریروں میں بعض مقامات پر رازی کہتا ہے کہ مجھے ارسطو کا فلسفہ قبول نہیں۔ بس یہ مانتا ہوں کہ وہ افلاطون کا شاگرد ہے۔ مؤخرالذکر دعویٰ کی بنیاد غالباً TIMAEUS کی یونانی توجیہات ہیں۔ کتاب "جالینوس کے بارے میں شکوک" میں رازی نے اس یونانی حکیم کی ان تحریروں کا حوالہ دیا ہے جن میں اس نے TIMAEUS میں دیے ہوئے نقطۂ نظر کی حامل بعض تھیوریوں کو رد کیا ہے۔ ان تھیوریوں کا تعلق ہندسی اشکال میں سے طبعی اجسام کی تخلیق سے ہے۔ اس ضمن میں رازی نے اپنے ذاتی ایٹمی نظریہ کے حق میں دلائل دیے ہیں۔ یہ بات واضح رہنی چاہئیے کہ عربی کی مختلف تصنیفات میں جو یونانی فلاسفہ کے علوم سے بحث کرتی ہیں، رازی کے بعض طبعی نظریات کو افلاطون سے منسوب کیا گیا ہے۔ اسکے ساتھ ہی یہ بھی یاد رہنا چاہئیے کہ رازی کا نظریہ مساواتِ انسانی افلاطون کے نظریۂ سیاست کے بالکل برعکس ہے، جس کو ان عرب فلسفیوں نے کافی حد تک قبول کر لیا تھا جو ارسطو کے ماننے والے تھے۔

ارسطو کے مکتب فکر کے خلاف رازی دنیا کی بے خدا تخلیق کا قائل تھا۔ نظام کائنات کے بارے میں اپنی "کتاب العلم الالٰہی" میں، جس کے کچھ حصے محفوظ رہ گئے ہیں، وہ انکارِ خدا کی بنیاد پر بحث کرتا نظر آتا ہے۔ اس سلسلہ میں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ مذکورہ کتاب میں اس نے مانی کے فکر کے حوالے بھی دیے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ رازی نے یہ بات زور

دے کر کہی ہے کہ تخلیق دنیا کے بارے میں اس کا نقطہ نظر وہی ہے جو سقراط کا ہے۔ (دیکھیے ناصر خسرو کی کتاب جامع الحکمتین، شائع شدہ تہران 1953ء، صفحات 211 تا 213۔ اس بیان کی تصدیق ناصر خسرو کی دوسری "کتاب زادالمسافرین" سے بھی ہوتی ہے۔ اسی بات کی تائید مزید رازی کی کتاب OPERA PHILOSOPHICA کے کراوس(KRAUS) ایڈیشن کے صفحہ 282 اور PINES کی کتاب BEITRAEGE ZUR ISLAMISCHEN ATOMENLEHRE کے صفحہ 59 سے ہوتی ہے)۔ رازی کے علم کائنات کی رو سے پانچ ایسے جوہر موجود ہیں جو ابد سے پہلے کے ہیں مثلاً خالق، روح، مادہ، وقت اور مقام۔ کیونکہ بے خدا تخلیق کا نظریہ صرف اسی صورت میں قائم رہ سکتا ہے اگر یہ فرض کر لیا جائے کہ چند جوہر پہلے سے موجود تھے۔ اگر ایک ہی غیر متغیر جوہر کا وجود مانا جائے تو دنیا کی ابدیت ماننا پڑتی ہے۔

روح کے پاس حیات تو تھی لیکن علم نہ تھا۔ اس کی خواہش ہوئی کہ اس کو مادے کے ساتھ ملا دیا جائے تاکہ وہ اس کی ایسی شکلیں پیدا کر سکے جو جسم کی مسرت حاصل کریں۔ مادے کو یہ صورت قبول نہ تھی۔ چنانچہ خالق نے اپنی رحمت سے دنیا کی تخلیق کی جس کے اندر ایسی شکلیں تھیں جن کے اندر روح بسیرا کر کے مسرت حاصل کر سکتی تھی اور انہی کے بیچوں بیچ یہ انسان کو پیدا کر سکتی تھیں۔ البتہ خالق نے عقل بھی اتاری جو اس کے وجود کا ایک حصہ ہے۔ اس کا مقصد روح کو بیدار کرنا تھا۔ کیونکہ روح اپنے مندر، انسان، کے اندر سو رہی ہے۔ عقل کا کام روح کو یہ تعلیم دینا ہے کہ یہ مخلوق دنیا اس کا حقیقی گھر نہیں ہے اور اس کو اس میں مسرت اور سکون حاصل نہیں ہو سکتا۔ انسان مادہ کی غلامی سے اسی صورت میں نجات حاصل کر سکتا ہے جب وہ فلسفہ پڑھے۔ جب تمام انسانی روحیں آزادی حاصل کر چکیں گی تو دنیا کو ختم کر دیا جائے گا۔ مادہ کی مختلف شکلیں جب باقی نہیں رہیں گی تو وہ دنیا کے وجود سے پہلے کی حالت میں پلٹ جائے گا جس میں وہ منتشر ذرّوں کی صورت میں تھا۔

علم کائنات کی اسی طرح کی توجیہہ تیرہویں صدی کے مصنف الکاتبی نے قصبہ حران کے یونانی مشرک لوگوں کی طرف منسوب کی ہے۔ رازی کے نظریات کا جرمن زبان میں ترجمہ شیڈر (SCHAEDAR) نے کیا۔ اس کا اقتباس ٹامس مان (THOMAS MANN) نے اپنی کتاب JOSEF UND SEINE BRUDER میں لیا اور اس کو غیر سنجیدہ طریقہ سے اپنایا۔ مان اس کے ماخذ کا نام نہیں بتاتا بلکہ کسی جدول کا حوالہ دیتا ہے جو اس نے استعمال

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کی۔

یہ علم کائنات جس میں ابتلا کے آغاز کا پتہ روح کے مادے کے ساتھ ضم ہو جانے کی صورت میں دیا گیا ہے اور رازی کی قنوطیت جس کا اظہار اس کی "کتاب العلم الالٰہی" کے ایک حصے سے ہوتا ہے اور جس کا MAIMONIDES نے بھی حوالہ دیا ہے، جس کی رو سے دنیا میں خیر پر شر غالب آیا ہوا ہے، دونوں کا تقاضا یہ ہے کہ ایک راہبانہ اخلاقی نقطۂ نظر اپنایا جائے۔ رازی کے دو رسالے موجود ہیں جن میں اس نے اخلاقیات کو موضوع بنایا ہے لیکن ان دونوں میں اعتدال سے کام لیا گیا ہے۔ THE BOOK OF SPIRITUAL PHYSICK میں افلاطون کا نظریہ انسان کی تین ارواح کے بارے میں بیان ہوا ہے۔ یہ عقلی روح، رومانی روح اور شہوانی روح ہیں۔ ان میں سے پہلی قسم کے بارے میں اس کا خیال ہے کہ یہ جسم کی موت کے بعد باقی رہتی ہے۔ صرف اسی کی خاطر دوسری دو روحیں بھی پیدا کی گئی ہیں۔ ان تینوں قسم کی روحوں کو اپنے اعمال و وظائف میں افراط و تفریط سے بچنا چاہیے۔ عقلی روح کی تفریط کا مطلب یہ ہے کہ وہ اس دنیا کی اشیا یا لخصوص جسم انسانی کے بارے میں تحقیق میں کوتاہی کرے اور موت کے بعد روح کے انجام کو جاننے میں ناکام رہے۔ افراط کا مطلب یہ ہے کہ اس تحقیق میں اس قدر محو ہو جائے کہ شہوانی روح کی ضروریات پوری کرنے سے قاصر رہ جائے۔

اخلاقیات پر دوسرے رسالہ "ایک فلسفی کا طرز زندگی" میں رازی یہ کہتا ہے کہ لوگوں کی رائے میں سقراط کا طرز زندگی ایک منظم معاشرہ کے طرز کے ساتھ مطابقت نہیں رکھتا تھا۔ سقراط کے متعلق بدگوئی کی یہ روایت اگر درست ہے تو صرف اس کی زندگی کے پہلے دور کے لیے درست ہے۔ اپنی فلسفیانہ زندگی کے آخری حصے میں اس نے سماجی کاموں میں حصہ لیا اور راہبانہ زندگی اختیار نہیں کی۔ پہلے رسالہ کی طرح اس رسالہ میں بھی رازی نے اعتدال کا دامن ہاتھ سے نہیں چھوڑا۔

جانوروں کے بارے میں رازی کے خیالات اس کی اخلاقیات ہی کا حصہ ہیں۔ اس کے نزدیک صرف گوشت خور اور سانپ کی طرح کے ضرر رساں جانوروں کو مارنا چاہیئے۔ دوسرے جانوروں کا قتل صرف ایک سبب سے جائز ہے۔ جانوروں کے جسم کے اندر جو جان ہوتی ہے اس کو آزاد نہیں کیا جاسکتا۔ صرف انسانی جسموں کی جان آزادی پا سکتی ہے۔ اس لیے اگر اواگون کو مان لیا جائے جس کے تحت روح جانور کے جسم سے انسانی جسم میں داخل ہو سکتی

ہے تو جانور کا قتل اس کی روح کی آزادی کا باعث ہو سکتا ہے۔

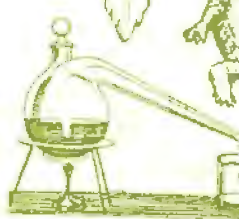
طب کے بارے میں رازی کا کام مقالات کی صورت میں ہے، جن کا قرونِ وسطیٰ میں لاطینی زبان میں ترجمہ کر دیا گیا تھا۔ مثلاً ایک مقالہ خسرہ پر اور ایک چیچک پر ہے۔ اس کے علاوہ جامع کتابیں بھی ہیں۔ مثلاً "الحاوی" جس میں مختلف طبی مسائل سے متعلق یونانی اور عرب اطباء کی آراء اور خود مصنف کے تجربات اور اخذ کردہ نتائج درج کیے گئے ہیں۔ یہ کافی ضخیم کتاب ہے۔

رازی کے طبی مشاہدات کو میئر ہوف (M.MEYERHOF) نے مرتب کیا ہے۔

روایتی طب کے بارے میں اس کا ناقدانہ رویہ کتاب "جالینوس کے بارے میں شکوک" میں نہایت واضح ہے، جس میں جالینوس کے طبی نظریات اور مشاہدات دونوں زیرِ بحث آئے ہیں۔ جالینوس کی علامات بخار کا ذکر کرتے ہوئے وہ کہتا ہے کہ بغداد اور رے کے ہسپتالوں میں میں نے بکثرت ایسے بخار بھی دیکھے جن کی علامات ان کتابوں میں لکھی ہوئی علامات کے مطابق تھیں اور ایسے بخار دیکھنے کا موقع بھی ملا جن کی علامات بالکل مختلف تھیں۔ یہ مؤخر الذکر بخار اول الذکر بخاروں کے تعداد میں لگ بھگ ہی تھے۔

رازی یہ بھی کہتا ہے کہ بعض موضوعات پر میرا طبی تجربہ جالینوس سے کہیں زیادہ ہے۔ جالینوس نے پیشاب کی ایک بیماری کی بابت لکھا ہے کہ اس نے اس کے دو مریض دیکھے۔ اس پر رازی کہتا ہے کہ ہو سکتا ہے یہ بیماری جالینوس کے ملک میں کم رہی ہو۔ عراق اور الجبل میں میں نے اس بیماری کے ایک سو سے زیادہ مریضوں کو دیکھا ہے۔

بے شمار طبی نکات پر رازی نے جالینوس سے اختلاف کیا ہے۔ اس کی ایک مثال جالینوس کا یہ قانون ہے جس کی رو سے ایک شے جو دوسری اشیاء کو ٹھنڈا یا گرم کرنے کی خاصیت رکھتی ہو خود ان چیزوں سے ہمیشہ زیادہ ٹھنڈی یا زیادہ گرم ہوگی جن کو وہ ٹھنڈا یا گرم کرتی ہے۔ رازی کے نزدیک طب میں یہ قانون نہیں چلتا۔ تجربہ سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ بیماری کی صورت میں ایک مشروب جو معمولی گرم ہو اس قدر گرمی پیدا کر سکتا ہے جو اس کی اپنی گرمی سے کہیں زیادہ ہو سکتی ہے۔ ایسی صورتوں میں وہ مشروب جسم انسانی کے اندر صلاحیت سے واقعیت کی طرف جانے کے اسباب فراہم کر دیتا ہے۔

جالینوس کے نظریۂ بصارت پر تنقید کرتے ہوئے رازی یہ کہتا ہے کہ جالینوس کے

نظریہ کی غلطیوں کا ایک سبب اس کا ریاضی پر زیادہ انحصار ہے۔ اس کا اپنا نظریہ بصارت ارسطو کے نظریہ سے ہم آہنگ ہے، البتہ اس کی ایک خصوصیت اہم ہے۔ وہ یہ کہ رازی کے نزدیک منظر کا عکس لانے والی ہوا کھوکھلے بصری عصب (OPTIC NERVE) میں سے گزر کر دماغ کے ان خانوں میں پہنچتی ہے جن میں حیوانی روح موجود ہے۔ ایک اہم نکتہ جس پر رازی نے جالینوس سے اختلاف کیا ہے، طبی اور فلسفیانہ دونوں پہلوؤں کا حامل ہے۔ اس کا تعلق روح کی ماہیت سے ہے۔ رازی اس کو ایک الگ شے سمجھتا ہے جبکہ جالینوس کے نزدیک یہ ایک آمیزہ ہے۔ رازی کا خیال یہ معلوم ہوتا ہے کہ دماغ روح کا آلہ کار ہے۔

رازی کے خلاف مذہب نقطہ نظر اور الکیمیا میں اس کی دلچسپی کے باعث اس پر سخت تنقید ہوئی جس میں اس کی طبی صلاحیتوں کو بھی چیلنج کیا گیا۔ البیرونی نے رازی کی تحریروں کی ایک فہرست تیار کی۔ وہ ایک قول کا حوالہ دیتا ہے جس کے مطابق رازی پر یہ الزام عائد کیا گیا کہ اس نے (الکیمیا کے باعث) لوگوں کا مال برباد کیا ہے، (طب کے ذریعے) ان کے جسموں کو تباہ کیا ہے اور (پیغمبروں کی تنقیص کر کے) ان کی روحوں کو فساد میں مبتلا کیا ہے۔ البیرونی رازی کی طبابت کا بے حد مداح ہے، ہو سکتا ہے وہ اس بات سے بھی متاثر ہوا ہو کہ رازی نے ارسطو کی حیثیت کو بغیر جراح کے قبول نہیں کیا۔ لیکن اس نے رازی کا دفاع نہیں کیا یا اگر کیا ہے تو دو معاملات میں پوری یکسوئی سے نہیں کیا۔ کسی حد تک یہ رویہ بہت خاص ہے۔ تاہم یہ کہا جا سکتا ہے کہ البیرونی کی رازی پر تنقید میں وہ کاٹ نہیں جو دوسرے مصنفین کے ہاں نظر آتی ہے۔ طب کے میدان میں رازی کا نام بہت بڑا ہے، لیکن دوسرے میدانوں مثلاً فلسفہ میں اس کی شہرت محل نظر ہے۔

رازی کے نقطہ نظر، جس میں یقینیات پر اس کا اعتماد نمایاں حیثیت رکھتا ہے اور ایک اور غیر قدامت پسند فلسفی ابوالبرکات کے نقطہ نظر میں بڑی مشابہت ہے، خلا کے بارے میں دونوں کے خیالات بالکل ایک جیسے ہیں۔ دوسری طرف ارسطو کے مکتب فکر کے حامل بعض سرکردہ فلسفیوں کے ہاں اس کے لیے نفرت کے جذبات پائے جاتے ہیں۔

ابن سینا اس تمنا کا اظہار کرتا ہے کہ رازی کو پھوڑے پھنسیوں اور بول و براز کے مسائل تک محدود رہنا چاہیئے تھا۔ وہ اپنی استطاعت سے بڑھ کر معاملات میں اپنے آپ کو نہ پھنساتا۔ چونکہ وہ اپنی صلاحیت سے آگے نکل گیا اس لیے اس کو نفرت کا نشانہ بننا پڑا۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

MAIMONIDES اس بات پر زور دیتا ہے کہ رازی صرف ایک طبیب تھا، فلسفی بالکل نہیں تھا- یہ بات قابل لحاظ ہے کہ ابن سینا اور MAIMONIDES خود طبیب تھے- لیکن وہ دونوں ایک حد تک ارسطو کے ماننے والے بھی تھے- چنانچہ انھوں نے رازی کے یقینیات پر اصرار و اعتماد کو برداشت نہیں کیا- اس کے علاوہ شاید رازی کے ہاں تجرباتی مشاہدات کو تسلیم کرنے کا جو جذبہ پایا جاتا ہے، وہ ان کو قابل قبول نہ تھا کیونکہ اس کے باعث تسلیم شدہ نظریات معرضِ خطر میں پڑ سکتے تھے۔

مزید مطالعے کے لیے

البیرونی کا "رسالۃ فی فہرست کتب محمد ابن زکریا الرازی" (طبع کراوس)، پیرس 1936ء؛ الحاوی، مطبوعہ حیدرآباد دکن، 1955ء-1968ء؛ مہدی محقق: فیلسوف رے محمد ابن زکریا رازی، تہران 1970ء؛ سارٹن، جلد اول، ص609-610؛

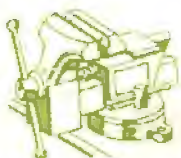
M. Meyerhof: Thirty-three Clinical Observations by Rhazes (in: Isis 23, 1933, pp.322ff.); J.Ruska: Al-Razi als Chemiker (in: Zeitschrift fuer angewandte Chemie, 1922, pp.719ff.); idem: Die Alchemie al-Razi's (in: Der Islam 22, pp.719ff.); idem: Uebersetzung und Bearbeitungen von al-Razi's Buch 'Geheimnis der Geheimnisse' (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin 4, 1935); P.Krauss: Abi Bakr Mohammadi Zachariae Ragensis (Razis) Opera philosophica, Fragmenta que quae supersunt, Pars Prior, Cairo 1939; idem: Raziana (in: Orientalia, n.s.4, 1935, pp.300ff; 35ff.); H.H.Schaeder, in: ZDMG, 59, pp.228ff; S.Pines: Beitraege zur islamischen Atomenlehre, Berlin 1936; idem: Razi Critique de Galien (in: Actes du 7e Congres international d'histoire des sciences, Jerusalem 1955, pp.480-487).

(م- قریب ۹۳۵ء)

ابنِ وحشیہ کی مشہور تصانیف " الفلاحۃ النبطیہ " اور " السمّوم والتریاقات " ھیں ۔ اوّل الذّکر زراعت کے بارے میں ھے اور اس کے بارے میں یہ دعویٰ کیا جاتا ھے کہ یہ کتاب قدیم نبطی تصانیف کا ترجمہ ھے ۔ ثانی الذّکر کتاب مختلف زھروں اور ان کے تریاقات کے موضوع پر ھے ۔ " الفلاحۃ " غالباً 904ء میں مکمل ھونی ۔ 930ء میں اس کے ایک شاگرد اور ساتھی احمد ابن الحسین ابن علی ابن احمد ابن محمد ابن عبد المالک الزیات (متوفی غالباً 978ء) نے اس کی نقول تیار کروانیں ۔ یہ یقین سے نہیں کہا جاسکتا کہ الزیات نے "الفلاحۃ" اور "السمّوم" میں اپنی جانب سے بھی کچھ اضافہ کیا یا نہیں ۔

ابوبکر احمد ابن علی ابن المختار المشہور بہ ابن وحشیہ عراق کے شہر جنبلا کے نزدیک قسین میں تقریباً 860ء میں پیدا ہوا۔ ابن وحشیہ نے طب، نباتات، سمیات (TOXICOLOGY)، زراعت اور کیمیاگری جیسے عملی سائنسی علوم سے لے کر علم النجوم اور تصوف جیسے علوم مخفیہ تک اور اس سے بھی بڑھ کر سحر کاری اور شعبدہ بازی جیسے سفلی علوم تک اپنا موضوعِ بحث بنایا ہے۔ ابن وحشیہ کے حالاتِ زندگی کے بارے میں بہت کم معلومات دستیاب ہیں۔ جو سوانحی تفصیلات ملتی ہیں ان کے مطابق وہ نبطی خاندان کا چشم و چراغ تھا۔ اسی وجہ سے بعض اوقات اُس کے نام کے ساتھ النبطی بھی لکھا جاتا ہے (عراق کے قدیم باشندوں کو نبطی کہا جاتا تھا)۔ وہ اپنی زبان کا نہ صرف ماہر تھا، بلکہ فصاحت و بلاغت میں ثقہ اہلِ زبان کو بھی مات کر جاتا تھا۔ اس کی زبان مغربی آرامیوں کے ایک گروہ سے ملتی تھی۔ اسے اپنی تہذیب و تمدن اور اپنے لوگوں کے علمی و فکری ورثے پر بڑا فخر تھا۔ زراعت، تجارت، فنون اور اطلاقی علوم میں نبطیوں کی ہنرمندی کی بنیاد پر وہ کہتا تھا کہ انھوں نے صدیوں تک عزت و شہرت کی بلندیوں کو چھوئے رکھا ہے۔

اس دور میں بغداد ایک عظیم وسیع المشرب شہر بن چکا تھا اور علمی اور اقتصادی سرگرمیوں کا محور و مرکز تھا۔ اس مرکزِ علم و دانش میں ابن وحشیہ نجوم پر تحقیقات میں مصروف تھا۔ وہ قسمت کا حال بتانے کے لیے اور بیماروں کو صحتیاب کرنے کے لیے طلسم، تعویذ، گنڈے اور جنتر منتر کیا کرتا تھا اور اس نے ان پر بہت سی کتابیں بھی لکھی تھیں۔ اس کا انتقال بغداد میں 935ء کے لگ بھگ ہوا۔

ابن وحشیہ مشہور فلسفی اور حکیم الرازی کا ہمعصر تھا۔ اس کی طرح الرازی بھی کیمیاگری سے خاص لگاؤ رکھتا تھا۔ یہ عجیب بات ہے کہ ایک ہی موضوع سے تعلق کے باوجود دونوں نے اپنی تصانیف میں ایک دوسرے کا ذکر نہیں کیا۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ الرازی ایک مختلف طبقے سے تعلق رکھتا تھا۔ وہ ایک ماہر حکیم، کیمیاگر اور عظیم فلسفی تھا۔ ابن وحشیہ کی کیمیاگری پر تصانیف سحر، جادو، طلسم اور تمثیل نگاری سے بھری پڑی تھیں، جبکہ الرازی کی کتابیں مثلاً "سرّالاسرار" اور "الاسرار" حقائق سے بھرپور اور جادو اور شعبدہ بازی سے خالی

تھیں۔ ابن وحشیہ کی صداقت اور ایمانداری پر اسکی بری عادتوں مثلاً جنوں، بھوتوں کو نکالنا اور فریب کاری جیسی حرکات سے نہایت غلط اثر پڑتا ہے۔ اس پر طرّہ یہ کہ وہ اپنے اسلاف کے کارناموں اور کمالات کو نہایت مبالغہ آمیز پیرائے میں بیان کرتا ہے۔ اور دیگر تمام اقوام کو حقارت کی نگاہ سے دیکھتا ہے حتیٰ کہ اسلام کے نظام تمدّن پر بھی اعتراض کرنے سے باز نہیں رہتا۔ اسی وجہ سے خاندان بھر میں اسے "ابن فلطیے" اور "ابن بربطنہ" جیسے عرفی ناموں سے پکارا جاتا ہے۔

ابن الندیم نے اس کے حالات زندگی اور کتابیات کا ذکر سفلی عمل اور جادوگری کے ماہر کی حیثیت سے کیا ہے۔

ابن وحشیہ کی مشہور تصانیف "الفلاحتہ النبطیہ" اور "السموم والتریاقات" ہیں۔ اول الذکر زراعت کے بارے میں ہے اور اس کے بارے میں یہ دعویٰ کیا جاتا ہے کہ یہ کتاب قدیم نبطی تصانیف کا ترجمہ ہے۔ ثانی الذکر کتاب مختلف زہروں اور ان کے تریاق کے موضوع پر ہے۔ "الفلاحتہ" غالباً 904ء میں مکمل ہوئی۔ 930ء میں اس کے ایک شاگرد اور ساتھی احمد ابن الحسین ابن علی ابن احمد ابن محمد ابن عبدالملک الزیات (متوفی، غالباً 978ء) نے اس کی نقول تیار کروائیں۔ یہ یقین سے نہیں کہا جاسکتا کہ الزیات نے "الفلاحتہ" اور "السموم" میں اپنی جانب سے بھی کچھ اضافہ کیا یا نہیں۔

ان دونوں تصانیف کے بارے میں قیاس کیا جاتا ہے کہ یہ قدیم آرامی متون سے ترجمہ کی گئی ہیں۔ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ ابن وحشیہ سنسکرت، یونانی اور فارسی میں ان ہی موضوعات پر قدیم تصانیف سے واقف تھا۔ ان دونوں تصانیف میں عملی زراعت اور سمیات پر بڑے مفید خیالات کا اظہار کیا گیا ہے اور انہوں نے ان موضوعات سے دلچسپی رکھنے والے اہل علم کو بھی متاثر کیا ہے۔ THOMAS AQUINAS نے ابن وحشیّہ کی تصانیف کا حوالہ دیا ہے۔ اس لیے یہ بات سامنے آتی ہے کہ ابن وحشیّہ کی ایک یا ایک سے زیادہ تصانیف کا بارہویں صدی عیسوی کے آخر یا تیرہویں صدی عیسوی کے آغاز میں لاطینی میں ترجمہ ہوا ہوگا اور یہ ترجمہ اہل مغربی دنیا میں کافی حد تک موثر رہا ہوگا۔

مزید مطالعے کے لیے

ابن وحشیہ کی اسرار فلکیات پر کتاب کو تنکلوشا کلدانی سے منسوب کیا جاتا ہے۔

D. Chwolson نے اس کتاب کا تفصیلی ذکر کیا ہے:

Ueber die Ueberreste der altbabylonischen Literatur (in: Mémoires de l'Academie imperiale des sciences de St. Petersbourg 6th ser, 8,1859, pp.329-524);

اور نلّینو (C. Nallino) کی یہ کتاب

Arabian Astronomy, Its History during the Medieval Times, Rome 1911, pp.198-210.

"الفلاحۃ" پر A. von Gutschmid کا یہ مقالہ مفید معلومات فراہم کرتا ہے:

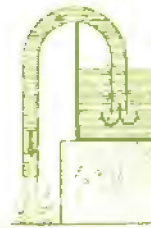
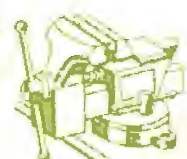
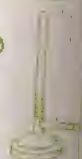
Die nabataeische Landwirtschaft und ihre Geschwister (in: ZDMG 15, 1861, pp.82-89).

ابن وحشیہ نے علم العلاج، حیاتیات اور دینیات پر الگ الگ تین کتابیں لکھی تھیں لیکن ابھی تک ان کا کوئی قلمی نسخہ دستیاب نہیں ہو سکا۔

ابن وحشیہ کے دیگر احوال و آثار کے لیے ان ماخذ سے مدد لی جا سکتی ہے:

ابن ابی اصیبعہ: عیون الانباء، جلد دوم (بولاق، 1882ء)، ص 181، 203-204؛ حاجی خلیفہ: کشف الظنون، جلد دوم (قاہرہ، 1893ء)، ص 101، 203؛ براکلمان، جلد اول، ص 279-281، ذیل جلد اول، ص 430-431، سارٹن، جلد اول، ص 634-635؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد سوم، ص 963-965؛

Lucien Leclerc: Histoire de la médecine arabe, vol.1 (Paris, 1876), pp.307-315; Ernst Meyer: Geschichte der Botanik, vol.III (Koenigsberg, 1856), pp.43-88; T. Noeldeke: Noch Einiges ueber die nabataeische Landwirtschaft (in: ZDMG 30, 1875, pp.445-455); L.C. Karpinski: Hindu Numerals among the Arabs (in: Bibliotheca mathematica, n.s.13, 1913, pp.97-98); E. Wiedemann: Zur nabataeischen Landwirtschaft (in: Zeitschrift fuer Semitistik 1, 1922, pp.201-202); Sami K. Hamarneh: Catalogue of Arabic Manuscripts on Medicine and Pharmacy at the British Library, Cairo 1975, pp.60-64

سولھویں صدی عیسوی کی ایک پلیٹ اور اس پر بنائے ہوئے پھول پتے

سنان ابن ثابت
(م - ۹۴۳ء)

$\log_{10} 3 = 0.4771$

فلکیات پر سنان کی دوسری تصنیفات میں سے ایک رسالہ وہ ہے جو ہفتے کے دنوں کے لحاظ سے ستّاروں کی حرکت کے موضوع پر ہے اور یہ ابو اسحاق ابراهیم ابن ہلال صابی (دور حیات 924ء تا 994ء) کی طرف رہنمائی کرتا ہے۔ صابیوں کے مذہب میں سات ستّارے کافی اہمیت کے حامل ہیں۔ ان میں سے ہر ایک کا اپنا ایک معبد ہے۔ ابن القفطی صابیوں کے مذہب اور رسم و رواج پر بہت سی کتابوں کا حوالہ دیتا ہے۔

حران کے مشہور طبیب ریاضی دان اور مترجم ثابت ابن قرہ (830ء تا 901ء) کا یہ لائق فرزند بغداد میں 880ء کے قریب تولد ہوا (ایک اور ذریعے کے مطابق اس کا سن پیدائش 850ء ہے)۔ جس طرح اس کے والد نے طب اور ریاضی کے میدان میں نمایاں کارنامے سرانجام دیے، اسی طرح بلکہ اس سے بہت بڑھ کر اس کا بیٹا بھی علم و تحقیق کے آسمان پر سورج بن کر چمکا۔ یہی نہیں بلکہ آگے سنان ابن ثابت کے بیٹے اور ثابت ابن قرہ کے پوتے ابراہیم ابن سنان نے بھی اپنے دادا اور والد سے حاصل کی ہوئی علمی میراث سے تشنگان علم و تحقیق کو خوب سیراب کیا۔ سائنس کی تاریخ میں شاذو نادر ہی ایسا اتفاق ہوا ہے کہ کوئی خاص آدمی، اس کا بیٹا اور پھر اس کا پوتا تینوں اپنے اپنے زمانے میں نامور سائنسدان ہوئے ہوں۔ یہ اعزاز اسلامی تاریخ میں یا تو ان تینوں افراد کو حاصل ہوا ہے یا پھر مغربی دنیا میں اس کی مثال بیکرل خاندان میں ملتی ہے۔ اے سی بیکرل، اس کا بیٹا اے ای بیکرل اور پھر اس کا بیٹا اور اے سی بیکرل کا پوتا اے ایچ بیکرل تینوں اپنے اپنے دور کے مشہور سائنسدان ہو گزرے ہیں۔

سنان ابن ثابت حران میں جنم لینے والے صابی فرقے سے تعلق رکھتا تھا۔ اس فرقے کے لوگ ستارہ پرست کہلاتے ہیں اور ان کا ذکر قرآن میں بھی آیا ہے۔ اس کا والد ثابت ابن قرہ ممتاز سائنسدان محمد بن موسیٰ بن شاکر کے کہنے پر حران سے بغداد چلا آیا تھا اور پھر یہیں مستقل سکونت اختیار کر لی تھی یوں سنان بن ثابت کو آغاز ہی سے بغداد کی علمی فضا میں اپنی صلاحیتیں اجاگر کرنے کا موقع مل گیا۔

سنان نے ریاضی اور طب کی ابتدائی تعلیم اپنے والد سے ہی حاصل کی۔ مشہور تاریخ نگار المسعودی، سنان ابن ثابت کے حوالے سے عباسی خلیفہ المعتضد (دور خلافت 892ء تا 902ء) جو اس کے والد کا مربی بھی تھا، کے دربار کے طریق زندگی کا نقشہ بیان کرتا ہے۔ بظاہر 908ء سے پہلے سنان کا دربار سے کوئی تعلق نہیں تھا۔ پھر المقتدر (دور خلافت 908ء تا 932ء) کے عہد میں اسے دربار کے حکیم اور طبیب کی حیثیت مل گئی اور اسی طرح وہ خلیفہ القاہر (دور خلافت 932ء تا 934ء) اور خلیفہ الراضی (دور خلافت 934ء تا 940ء) کے دور میں بھی دربار سے منسلک رہا۔ جبکہ ایک دوسرے مستند ذریعے کے مطابق 892ء میں ہی جب معتضد خلیفہ

بنا تو سنان کے والد نے جو اس وقت افسر الاطبا کے عہدہ پر متمکن تھا، سنان کو اپنی جگہ مقرر کروا دیا تھا کیونکہ اب وہ اپنی پیرانہ سالی کے باعث اس منصب کے فرائض پوری سرگرمی سے ادا نہیں کر سکتا تھا۔ اسی ماخذ کے مطابق 902ء میں معتضد کی وفات کے بعد مکتفی کے دور خلافت میں سنان بن ثابت کو تمام سرکاری شفاخانوں کا مہتمم اعلیٰ بنا دیا گیا۔ اس دور میں اس کے عمل کا دائرہ سفری شفاخانوں اور جیل میں طبی سہولتوں کے بہم پہنچانے تک محدود تھا اور پھر اس کے بعد مقتدر کے دور میں وہ نہ صرف اس عہدے پر فائز رہا بلکہ اب اس کی حیثیت ایک وزیر صحت کی سی ہو گئی۔ اُس نے اپنی لیاقت اور قابلیت کی وجہ سے جلد ہی بغداد کے تمام اطباء میں اعلیٰ مقام حاصل کر لیا۔

931ء میں جب ایک عطائی کے غلط علاج کے باعث ایک مریض جان سے ہاتھ دھو بیٹھا تو مقتدر کے حکم کے مطابق سنان نے مطب کرنے والے تمام اطباء کا ایک امتحان لیا اور بغداد کے تقریباً ایک ہزار میں سے صرف سات سو کے قریب اطباء کو مطب کھولنے کی اجازت دی گئی۔ اس امتحان سے صرف ان چند ایک اطباء کو مستثنیٰ رکھا گیا جو پہلے ہی اچھی شہرت رکھتے تھے۔

اس کے والد ثابت ابن قرہ نے پیرانہ سالی میں اسلام قبول کر لیا تو سنان بھی مسلمان ہو گیا۔ اس وقت اس کی عمر (تاریخ پیدائش 850ء کے لحاظ سے) چالیس سال تھی، یوں اس کے قبول اسلام کا سال تقریباً 890ء متعین ہوتا ہے۔ راضی کی وفات کے بعد اس نے واسط (کوفہ اور بصرہ کے درمیان ایک شہر کا نام) کے امیر ابوالحسین بجکم کی جسمانی صحت اور اخلاق و کردار کی دیکھ بھال شروع کر دی۔ بغداد ہی میں 943ء میں اس کا انتقال ہوا۔

سنان کی تصانیف میں سے بدقسمتی سے اب کوئی بھی موجود نہیں۔ ابن القفطی کے بیان کے مطابق سنان کی تصنیفات کو تین سلسلوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ پہلا تاریخی سیاسی، دوسرا ریاضیاتی اور تیسرا فلکیاتی۔ ابن القفطی کی فہرست میں سنان کی کسی طبی تصنیف کا نام نہیں ملتا۔ پہلی قسم کی کتابوں میں ایک رسالہ وہ ہے جس میں سنان ابن ثابت خلیفہ المعتضد کے دربار کے طریق زندگی کے بارے میں معلومات پیش کرتا ہے۔ اس رسالے میں وہ دوسری بہت سی باتوں کے علاوہ افلاطون کی کتاب "ری پبلک" کے مطابق ایک فلاحی مملکت کا ڈھانچہ متعین کر کے دیتا ہے۔ المسعودی اس کی اس پیشکش پر تنقید کرتے ہوئے کہتا ہے کہ سنان کو چاہیئے تھا کہ وہ خود کو اپنی قابلیت کے دائرے سے متعلق مضامین تک ہی

محدود رکھتا۔ مثلاً اس کو اقلیدس کے علوم، المجسطی، فلکیات، موسیقاتی معابر، منطق، ما بعد الطبیعیات اور سقراط، افلاطون اور ارسطو کے نظام فلسفہ تک محدود رہنا چاہیے تھا۔

دوسرے سلسلے کی کتابوں میں چار ریاضیاتی رسالے ہیں۔ ان میں ایک عضدالدولہ کے نام منسوب کی گئی ہے۔ عضدالدولہ کی درخواست پر ابوسہل القوہی نے اس کی اس تصنیف کی ایک تفسیر کی اصلاح کی ہے۔ ریاضیاتی سلسلے کی دوسری کتاب ارشمیدس کی "ON TRIANGL-ES" سے متعلق ہے۔ اس سلسلے کی تیسری کتاب افلاطون کی کتاب "ON ELEMENTS OF GEOMETRY" کی تصحیح و اضافے کے بعد لکھی گئی ہے۔ یہاں ایک حل طلب مسئلہ یہ ہے کہ افلاطون کی یہ کتاب کہیں وہی تو نہیں جو ایاصوفیہ میں مخطوطہ نمبر 5, 4830 کے تحت افلاطون کی کتاب "المفردات" کے نام سے پڑھی ہے۔ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ اوپر بیان کیے گئے پہلے دو رسالے سنان کے نہیں ہو سکتے کیونکہ ان میں مخاطب کی گئی شخصیات دسویں صدی کے دوسرے نصف میں بام عروج کو پہنچیں جبکہ سنان دسویں صدی کے پہلے نصف ہی میں انتقال کر گیا تھا۔

تیسرے سلسلے کی کتابوں میں سے "کتاب الانواع" (منسوب بہ المعتضد) کے مندرجات کے بارے میں صرف البیرونی کے اقتباسات کے ذریعے کچھ معلوم ہوا ہے۔ مؤخرالذکر کتاب کا حوالہ ابن القفطی نے اور ابن الندیم نے اپنی کتاب "الفہرست" میں دیا ہے۔ محققین ان کی وجوہات پر مختلف رائے رکھتے ہیں۔ کچھ کے نزدیک یہ موسیقاتی خصوصیات ستاروں کے طلوع و غروب سے پیدا ہوتی ہیں۔ کچھ دوسرے محققین اس کو گزرے ہوئے ایام کے موسم کے تقابل کے لحاظ سے لیتے ہیں۔ سنان اس دوسری رائے کی حمایت کرتے ہوئے جالینوس کو غلط ثابت کرتا ہے کیونکہ جالینوس ان دونوں آراء میں سے کسی ایک کی حقانیت کو جانچنے کے لیے صرف طویل تجزیاتی تجربات کو کافی قرار دیتا ہے اور ان ہی کی بنیاد پر فیصلہ کرنا چاہتا ہے۔ سنان بن ثابت ان دونوں نظریات کو تھوڑے سے وقت میں جانچنے کے دوران پیش آنے والی مشکلات سے اتفاق کرتا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ پہلے اس امر کی تصدیق کی جائے کہ آیا عربی اور ایرانی لفظ "نوع" کی تعریف ایک ہی طرح سے کرتے ہیں۔ اگر وہ اتفاق کریں تو پھر دوسری رائے ہی درست ہوگی۔ البیرونی کے بقول سنان اس موضوع پر کہ موسموں کی ابتداء کا تعین کہاں سے کیا جائے، مصری نظریے کا ابرخس (HIPPARCHUS) کے نظریے سے تعلق بھی پیدا کرتا ہے۔

فلکیات پر سنان کی دوسری تصنیفات میں سے ایک رسالہ وہ ہے جو ہفتے کے دنوں کے لحاظ سے سیاروں کی حرکت کے موضوع پر ہے اور یہ ابواسحاق ابراہیم ابن بلال صابی (924ء تا 993ء) کی طرف رہنمائی کرتا ہے۔ صابیوں کے مذہب میں سات سیارے کافی اہمیت کے حامل ہیں۔ ان میں سے ہر ایک کا اپنا ایک معبد ہے۔ ابن القفطی صابیوں کے مذہب اور رسم ورواج پر بہت سی کتابوں کا حوالہ دیتا ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

سیزگن، جلد پنجم، ص 291؛ ابن القفطی، ص 190-195؛ ابن ابی اصیبعہ، ص220-224؛ البیرونی نے اپنی کتاب "القانون المسعودی" میں "کتاب الانواع" کے حوالے دیے ہیں (ص232، 233، 262، 322)؛ براکلمان، جلد اول، ص244، ذیل جلد اول، ص 386؛ ابن الندیم، ص272، 302۔

O. Neugebauer : "An Arabic Version of Ptolemy's Parapegma from the 'Phaseis'" (in: JAOS, 91/4, 1971, p. 506); D. Chwolson: Die Ssabier und der Ssabismus, Vol. I, St. Petersburg 1856, repr., Amsterdam 1965, pp. 569-577; L. Leclerc: Histoire de la médecine arabe, Paris, 1876, pp. 365-368

(٩٠٨م ـــــ ٩٤٦م)

جواں سالی کی موت کے باوجود ابنِ سنان نے
سائنسی تحقیقات کا ایک قابلِ قدر ذخیرہ چھوڑا ہے اور
اس کی اہمیّت کو مشرق و مغرب کے تقریباً تمام سائنسی
مؤرخین نے سراہا ہے ۔ اس کی سائنسی تحقیق کا دائرہ
بہت وسیع نظر آتا ہے ، جس میں دائروں کے تماس
سورج کی ظاہری حرکات ، شمسی ساعتوں ، اسطرلاب
اور دوسرے فلکیاتی آلات جیسے موضوعات شامل ہیں ۔
اس نے سایوں کا بصریاتی حوالے سے تجزیہ کیا ہے اور
جیومیٹری سے بہ حیثیت مجموعی بحث بھی کی ہے ۔

ابراہیم ابن سنان ابن ثابت ابن قرہ کی تاریخ پیدائش 908ء بتائی جاتی ہے۔ اس نے بغداد کے ایک مشہور علمی گھرانے میں آنکھ کھولی۔ مشہور ریاضی دان ثابت ابن قرہ اُس کا دادا تھا۔ اس کا باپ سنان ابن ثابت بھی ایک ماہر ریاضی دان تھا اور اسے طب اور فلکیات میں ملکہ حاصل تھا۔ ابن سنان نے بھی اپنی خاندانی روایت کو بخوبی آگے بڑھایا اور ریاضی اور فلکیات کے مضامین کو نئی جہتوں سے روشناس کرایا۔ اس نے اڑتیس سال کی عمر پائی اور 946ء میں بغداد میں فوت ہوا۔

جواں سالی کی موت کے باوجود ابن سنان نے سائنسی تحقیقات کا ایک قابل قدر ذخیرہ چھوڑا ہے اور اس کی اہمیت کو مشرق و مغرب کے تقریباً تمام سائنسی مؤرخین نے سراہا ہے۔ اس کی سائنسی تحقیق کا دائرہ بہت وسیع نظر آتا ہے، جس میں دائروں کے تماس، سورج کی ظاہری حرکات، شمسی ساعتوں، اصطرلاب اور دوسرے فلکیاتی آلات جیسے موضوعات شامل ہیں۔ اس نے سایوں کا بصریاتی حوالے سے تجزیہ کیا ہے اور جیومیٹری سے بہ حیثیت مجموعی بحث بھی کی ہے۔

یہاں ابن سنان کے پورے کام کا احاطہ کرنا ممکن نہیں اور صرف اس کے دو نہایت اہم موضوعات کو زیر بحث لایا جائے گا، جن میں سے ایک قطع مکافی (PARABOLA) کی تربیع (QUADRATURE) اور دوسرا تحلیل (ANALYSIS) اور ترکیب (SYNTHESIS) کے مابین روابط کے مسئلے سے متعلق ہے۔

قطع مکافی کا مسئلہ حل کرتے ہوئے ابن سنان نے اپنے دادا کی پیروی کی ہے۔ ثابت ابن قرہ اس مسئلے کو پہلے ہی ارشمیدس سے مختلف انداز میں حل کر چکا تھا۔ اسکا طریقہ ہو سکتا ہے کہ اعداد کے میزان کے مترادف ہو۔ اس کا نقطۂ نظر اس اعتبار سے ارشمیدس سے زیادہ ہمہ گیر تھا کہ اس کے طریقے میں تکمل (INTEGRATION) کے وقفوں کو مساوی ذیلی وقفوں میں تقسیم نہیں کیا گیا تھا۔ ثابت کا ثبوت طویل تھا اور اس میں بیس دعاوی شامل تھے۔ ایک اور مسلم ریاضی دان الماہانی اس سے مختصر حل پیش کر چکا تھا، لیکن ابن سنان اسے ناقابل قبول گردانتا تھا جیسا کہ اس نے لکھا ہے کہ الماہانی کی تحقیق کو اس وقت تک میرے دادا کی تحقیق

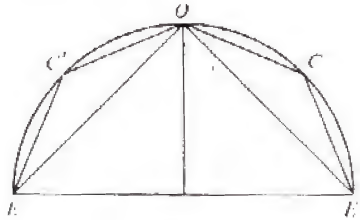
سے بہتر حیثیت حاصل رہے گی جب تک کہ ہمارے خاندان کا کوئی فرد (ابن قرہ) اس سے بازی نہیں لے جاتا"۔ اس بات کو مد نظر رکھتے ہوئے اُس نے نسبتاً زیادہ مختصر انداز میں ثبوت دریافت کرنے کی کوشش کی۔ ایک ایسا ثبوت جو عمل میں تحویل پر انحصار نہ کرتا ہو۔ ابن سنان نے اپنے ثبوت کی بنا جس دعوے پر رکھی اور جس دعوے کو وہ قبل ازیں ثابت کر چکا تھا، وہ یہ تھا کہ مربوط تحویل کے تحت رقبات کی تناسبیت غیر تغیر پذیر ہوتی ہے۔

اس کے طریقے میں کثیر الاضلاع a_n کو مثلثان $2^n - 1$ سے مرکب اور قطع مکافی کے رقبہ a میں محصور تصور کیا گیا ہے۔ یہ کثیر الاضلاع a_1 مثلث EOE' ہے اور a_2 کثیر الاضلاع $ECOC'E'$ ہے۔ ابن سنان نے ثابت کیا کہ اگر a_n اور a'_n قطع مکافی کے رقبات میں بالترتیب واقع دو رقبات a اور a' میں محصور دو کثیر الاضلاع ہیں تو

$$\frac{a_n}{a'_n} = \frac{a_1}{a'_1}$$

اصل میں اس نے $\frac{a}{a'} = \lim_{n \to \infty} \frac{a_n}{a'_n} = \frac{a_1}{a'_1}$ کے مترادف ایک کلیہ اخذ کیا، جس میں سے اُس نے $\frac{\frac{1}{2}(a - a_1)}{a} = \frac{\frac{1}{2}(a_2 - a_1)}{a_1} = \frac{1}{8}$ حاصل کیا اور آخر میں $a = \frac{4}{3} a_1$ اخذ کیا۔

اس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ ابن سنان کی تحقیق میں نیا پن تھا۔ ایک دوسری تحریر میں اس نے اسی ذہنی خود مختاری سے کلاسیکی ہندسی تجزیے کا اسے نمود دینے کی خاطر احیا کیا۔ اس تحقیق کی بدولت ابن سنان کو ریاضیاتی فلسفے کے مسائل کو حل کرنے والے اولین عرب ریاضی دانوں میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس کی تحقیق اپنے زمانے میں عملی جیومیٹری پر تنقید کی صورت رکھتی ہے۔ وہ لکھتا ہے کہ "میں نے تحقیق کی ہے کہ معاصر جیومیٹری دانوں نے تحلیل اور ترکیب کے ضمن میں اپولونیس (APOLLONIUS) کے طریقے کو نظر انداز کیا ہے جیسا کہ انھوں نے اکثر ان جگہوں پر کیا ہے جنھیں میں سامنے لایا ہوں اور یہ کہ انھوں نے اپنے آپ کو تنہا تحلیل تک اس قدر محدود کر لیا ہے کہ لوگ یقین کرنے لگے ہیں کہ یہ تحلیل متبع ترکیب سے مطابقت نہیں رکھتی"۔

اس تصنیف میں ابن سنان نے دو چیزیں تجویز کیں، جن میں سے ایک عملی ہے اور دوسری علمی۔ ایک طرف اس کا مقصد یہ تھا کہ جیومیٹری سیکھنے والوں کو ایک ایسا طریقہ مہیا کیا جا سکے جو ان کی جیومیٹری کے مسائل کے حل میں پیش آنے والی ضرورتوں کو پورا کر سکے۔

شکل نمبر ا

دوسری طرف ہندسی تحلیل کے عملیات کے بارے میں غور کرنا اور ہر جماعت پر علی الترتیب تحلیل اور ترکیب کے تعلق کی وضاحت کرتے ہوئے ہندسی مسائل کو ثابت کیے جانے والے مفروضوں کے مطابق جماعت بندی کرنا بھی اتنا ہی اہم تھا۔ صفاری تعینات کے مسئلے اور ریاضیاتی فلسفے کی تاریخ دونوں کو مد نظر رکھیں تو یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ عرب ریاضی دانوں نے یونانیوں سے ورثے میں ملنے والی ریاضی کو کیسے جذب کیا اور کیسے ذہنی خودمختاری سے اسے نشوونما دی۔ ابن سنان کے کام سے بڑا تاثر یہی ملتا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

رسائل ابن سنان۔ مطبوعہ حیدر آباد دکن 1948ء (مشمولہ: فی الاصطرلاب'، التحلیل والترکیب' فی حرکات الشمس'، رسم القطوع الثلاثۃ 'فی مساحۃ، قطع المخروط المکافی اور الہندسۃ والنجوم)

ابن القفطی' مطبوعہ لائپزگ 1903ء: ابن الندیم (طبع فلیوگل)' ص 272: براکلمان' جلد اول' ص 245: زوتر ص 53-54:

H. Suter: Abhandlung ueber die Ausmessung der Parabel von Ibrahim ben Sinan ben Thabit ben Kurra (in: Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zlierich 63 (1918), pp. 214 F.); A. P. Youschkevitch: Note sur les determinations infinitesimales chez Thabit ibn Qurra (in: Archives internationales d'histoire des sciences, no. 66, January-March 1964, pp. 37-45).

سولہویں صدی عیسوی کے ایک ترکی شہر کا نقشہ

ألفارابی
(۸۷۰ء — ۹۵۰ء)

log10 3 = 0·4771

علم سیاسیات میں الفارابی کی تحریروں میں
ارسطو کے نقطہ نظر سے انحراف واضح ہے ۔ یہ
تحریریں افلاطون کے فلسفہ کے بنظرِ غائر مطالعہ سے
متاثر ہوکر لکھی گئیں اور ان کو Republic اور Laws
کی نہج پر مرتب کیا گیا ۔ ان تصانیف کا مقصد نظری اور
عملی دونوں ہے ۔ نظری مقصد اس وقت سامنے آتا ہے
جب الفارابی افلاطون اور ارسطو کے خیالات کو یکجا
کرتا ہے اور ان دونوں کے فلسفیانہ تصوّرات کے فرق کو
دور کیے بغیر ان میں ہم آہنگی پیدا کرنے کی کوشش
کرتا ہے ۔ اس سے قاری کو یہ یقین ہوجاتا ہے کہ ان دو
سرکردہ فلسفیوں کے مابین بقیہ اختلافات کا تعلق سائنس
کے ان اصولی سوالوں سے ہے جن کو ابھی تک حل نہیں
کیا جاسکا ۔ عملی مقصد کا اظہار ان شہروں کے دساتیر
مرتب کرنے سے ہوتا ہے جن کے اداروں، نظریات اور
رواجوں کا مقصد سائنسی تحقیقات کو ترقی دینا، ان کی
معاونت کرنا اور کم از کم ان کی نشو و نما میں رکاوٹ ڈالنا
نہ تھا ۔

الفارابی کا پورا نام ابو نصر محمد بن محمد بن طرخان بن اوزلغ ہے۔ لاطینی میں اس کے نام کی بہت سی صورتیں ہیں، لیکن عام طور پر اسے ALPHARABIUS اور ABUNAZAR کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ وہ ترکی النسل تھا۔ علاقہ فاراب کے ایک شہر وسیج میں 870ء کے لگ بھگ پیدا ہوا اور وہ تقریباً اسّی سال کی عمر میں بمقام دمشق 950ء میں انتقال کر گیا۔ الفارابی کی فاراب کے جس علاقے میں ولادت ہوئی، وہ سیر دریا کے وسطی حصے میں اسکے معاون دریا ایرس(ARIS) کے دہانے کے قریب دریا کے دونوں جانب واقع ہے۔ یہ علاقہ 839ء/840ء میں سامانیوں نے فتح کیا اور اسے اپنی مملکت میں شامل کر لیا۔ اسی زمانے میں غالباً الفارابی کے دادا نے اسلام قبول کیا۔ اس کا والد فوجی افسر تھا اور اسے ایرانی النسل امراء میں شمار کیا جاتا تھا۔ بظاہر وہ ان سامانی امیروں کی ملازمت میں تھا جو ایران کے قدیم ساسانی بادشاہوں کی اولاد میں سے ہونے کے دعویدار تھے اور جدید فارسی ادب کی نشوونما کی بڑی سرپرستی کرتے تھے۔ ایران سے اپنے ان دیرینہ روابط کے باوجود الفارابی کے گھرانے میں سُغدی یا کوئی ترکی بولی رائج تھی اور آداب مجلس اور ملبوسات میں بھی وہ ترکوں ہی کا تتبع کرتے تھے۔ الفارابی نے اپنی تعلیم کا آغاز علوم متداولہ سے کیا اور اس دوران میں اس نے اسلامی فقہ پر خصوصی توجہ دی۔ جس علاقے میں الفارابی پیدا ہوا تھا، وہاں شافعی فقہ مروج تھی۔ اس لیے اس نے اسی فقہی مسلک پر کامل دستگاہ حاصل کی۔ بعد میں الفارابی نے بخارا میں علم موسیقی کا مطالعہ شروع کیا اور اس فن میں مہارت تامہ حاصل کر لی۔ یہاں سے اپنی تعلیم مکمل کر کے وہ مرو چلا گیا اور وہاں اس نے سریانی بولنے والے ایک نسطوری عیسائی یوحنا بن حیلان سے منطق پڑھنا شروع کیا۔ یہی شخص بغداد میں اور شاید حران میں بھی اس کا استاد رہا۔ الفارابی اپنے اس غیر مسلم استاد کا بڑا احترام کرتا تھا اور اس نے اپنی کتابوں میں جابجا اسے اپنا استاد الاساتذہ قرار دیا ہے۔

معتضد کے دور خلافت(892ء-902ء) میں الفارابی اور اس کا استاد دونوں بغداد چلے گئے۔ وہاں استاد نے اپنے مذہبی فرائض سنبھالے اور نسطوری خانقاہوں کے انتظام میں مصروف ہو گیا۔ یہاں اس کے شاگردوں کی تعداد بہت تھی، لیکن ان میں الفارابی وہ واحد مسلمان

شاگرد تھا جو اس سے فلسفہ اور منطق کے علوم سیکھ رہا تھا۔ الفارابی نے اپنی تعلیم سریانی یا یونانی یا ان دونوں زبانوں میں حاصل کی۔ عربی مآخذ میں اس بات کا بالکل ذکر نہیں کیا گیا کہ الفارابی کا استاد عربی زبان سے واقف تھا یا نہیں۔ ان کتابوں میں اس کا ذکر صرف الفارابی کے استاد کی حیثیت سے ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں ابن حیلان کا بغداد کے فلاسفہ سے بھی کوئی رابطہ نہیں تھا کیونکہ اُن کی تعلیم اور تصنیف و تالیف کی زبان عربی ہی تھی۔ مزید برآں جب الفارابی بغداد پہنچا تو وہ ترکی زبان اور بعض دوسری زبانیں تو جانتا تھا لیکن عربی سے نابلد تھا۔ اس لیے وہ فلسفہ کی تعلیم اس زبان میں حاصل نہ کر سکتا تھا۔ اس بات کا امکان بھی نہیں کہ اُس نے ذریعۂ تعلیم ترکستانی یا سغدی یا جدید فارسی زبانوں کی مدد سے مختلف اسلامی علوم سیکھے ہوں۔ بعد میں الفارابی نے عربی زبان سیکھی اور یہ زبان سکھانے میں معروف زبان دان ابن السّراج نے اس کی بڑی مدد کی۔ الفارابی اُس سے عربی زبان کی باریکیاں سمجھتا تھا اور اس کے بدلے میں وہ اس کو منطق اور موسیقی کی تعلیم دیتا تھا۔ چند ہی سالوں میں الفارابی نے عربی میں اتنی مہارت حاصل کرلی کہ اس کی تحریریں سادہ اور غیر مبہم عربی فلسفیانہ نثر کا نمونہ قرار پائیں۔ عربی پر عبور حاصل کرنے کے بعد الفارابی بغداد کے فلسفیوں کے حلقوں میں حصہ لینے لگا اور وہ عربی زبان میں موجود ذخیرۂ علوم سے استفادہ کرنے کے قابل ہوگیا۔

المکتفی کے دورِ خلافت (902-908ء) میں یا المقتدر کے دور خلافت (908-932ء) کے آغاز میں الفارابی بغداد چھوڑ کر بغرض تحصیل علم قسطنطنیہ چلا گیا۔ پہلے اس نے ابن حیلان کے ہمراہ حران تک کا سفر کیا۔ الخطّابی (937ء-998ء) نے الفارابی کے اپنے بیان کے حوالے سے کہا ہے کہ اس کے بعد الفارابی نے یونان کا رخ کیا اور وہاں آٹھ سال رہا۔ اس عرصہ میں اس نے علوم کی تکمیل کی اور فلسفہ میں اپنی تعلیم کو مکمل کرلیا۔

زبان دانی میں الفارابی کی دلچسپی، بغداد میں قیام کے دوران سریانی اور یونانی اساتذہ سے اس کے رابطے اور اس عہد میں اس بات کی آسانی کہ کوئی بھی مسلمان عالم اپنی علمی پیاس بجھانے قسطنطنیہ جاسکتا تھا، ایسے شواہد ہیں جن کی بنا پر الخطابی کی فراہم کردہ معلومات کے معتبر ہونے میں شک نہیں کیا جاسکتا۔ ان تفصیلات سے الفارابی کی فکر اور تصانیف کے کئی نئے پہلو بھی سامنے آتے ہیں۔ مثلاً یہ کہ اس نے اپنی افلاطونیت کی خصوصیات، روایات اور مآخذ تک رسائی حاصل کی۔ اسی طرح الفارابی کی تصانیف سے اس بات کا علم ہوتا ہے کہ پلوٹینس (PLOTINUS) اور مائیکل سیلس (MICHAEL PSELLUS) کی درمیانی مدت میں

قسطنطنیہ کی یونیورسٹی میں فلسفہ کی تعلیم کا کون سا کورس رائج تھا۔

910ء اور 920ء کے درمیان کسی وقت الفارابی قسطنطنیہ واپس لوٹ آیا اور یہاں بیس برس سے زائد عرصہ تصنیف و تالیف اور تدریس میں گزارا۔ اسی زمانے میں چار دانگ عالم میں اس کی شہرت بطور ایک فلسفی پھیل گئی اور یہ کہا جانے لگا کہ ارسطو کے بعد اگر اس پائے کا کوئی فلسفی اس دنیا میں آیا ہے تو وہ الفارابی ہی ہے۔ اس کے استاد ابن حیلان کا انتقال 932ء سے قبل بغداد میں ہو چکا تھا۔ اس کے شاگردوں میں یوں تو بڑی معروف ہستیوں کے نام ملتے ہیں، لیکن ان میں دو شاگردوں کا نام قابلِ ذکر ہے۔ ایک معروف یعقوبی عیسائی عالم دین اور فلسفی یحییٰ بن عدی ہے جو بغداد میں اپنی وفات (975ء) تک اپنے فلسفیانہ مدرسۂ فکر کا سربراہ رہا اور دوسرا اس کا بھائی ابراہیم جو الفارابی کی وفات سے ذرا پہلے تک حلب میں اس کے ساتھ تھا۔ ان ہمدرس اصحاب **کے علاوہ الفارابی** کے فلسفیانہ افکار کے حقیقی وارث ابن سینا، ابن رشد اور ابن میمون جیسی قدر آور شخصیتیں ہیں۔ الفارابی کا اثر ارسطو اور افلاطون کے مطالعات اور اُن شروح سے عیاں ہے، جو عربی، عبرانی اور لاطینی میں لکھی گئیں۔

فلسفہ اور فلسفیانہ طرزِ زندگی کا دفاع کرتے ہوئے الفارابی نے اپنے آپ کو ان مذہبی، فرقہ وارانہ اور سیاسی مناقشات سے دور رکھا، جو اُس وقت بغداد میں زوروں پر تھے۔ وہ کسی مخصوص مذہبی فرقے یا مسلک سے تعلق نہیں رکھتا تھا۔ اس کے آبائی وطن کے کئی افسر اس کے دوست رہے ہوں گے اور ان کا تعلق فوج کے سرکردہ عہدیداروں اور خلیفہ کے دستۂ محافظین سے رہا ہوگا۔ غالباً ان کے ذریعے اس کا رابطہ ان سر برآوردہ سیکرٹریوں اور وزیروں سے ہوا ہوگا، جو علوم فلسفہ کی سرپرستی کرتے تھے۔ ان میں ابن الفرات، علی بن عیسیٰ اور ابن مقلہ کے نام قابلِ ذکر ہیں۔ الفارابی نے موسیقی پر اپنی اہم ترین کتاب ابو جعفر الکرخی کے ایماء پر لکھی، جس نے 936ء میں قلمدانِ وزارت سنبھالا۔ یہ کتاب موسیقی کی تاریخ اور فن میں بڑی اہمیت کی حامل ہے۔

عام طور پر کہا جاتا ہے کہ الفارابی ستر برس کی عمر میں اپنی شہرت بڑھانے کے لیے بغداد چھوڑ گیا۔ یہ بات کچھ عجیب سی لگتی ہے کہ وہ اپنے بڑھاپے میں محض نام کمانے کے لیے وہ شہر چھوڑ جاتا، جہاں اس نے اپنی زندگی کا بڑا حصہ بسر کیا تھا۔ اصل میں اس نقل مکانی کی وجوہ سیاسی حالات تھے جن کی وجہ سے اس کا بغداد میں رہنا مشکل ہو گیا۔ 942ء تک داخلی

سیاسی ابتری اور بغداد شہر کی آبادی کی حفاظت اور بہبود کا معاملہ نہایت سنگین شکل اختیار کر چکا تھا۔ خلیفہ، اس کا محافظ دستہ اور وزراء جنوبی علاقے سے تعلق رکھنے والے سابق محصّل کی بغاوت سے اس قدر عاجز آ چکے تھے کہ خلیفہ نے راہ فرار اختیار کی اور موصل کے حمدانی شاہزادے کے ہاں پناہ لے لی۔ حالات کی اس خرابی اور بے یقینی کی وجہ سے الفارابی بھی ایک ایسے علاقے میں منتقل ہو گیا جو 942ء میں قدرے پُرامن تھا اور جہاں ایک ایسے خاندان کی حکومت تھی جو موصل کے حمدانیوں سے بھی بڑھ کر اس کا قدردان تھا۔ یہ اخشیدی تھے، جن کی حکومت مصر اور شام کے علاقے پر تھی۔ یہ اصل میں فرغانہ سے آئے ہوئے فوجی افسر تھے۔ فرغانہ وہ علاقہ ہے، جو وسط ایشیا میں الفارابی کی جائے پیدائش سے زیادہ دور نہیں۔ اخشیدیوں کا مدارالمہام افریقی النسل غلام کافور تھا، جو فنون کی سرپرستی نہایت فیاضی سے کرتا تھا۔ الفارابی دو سال دمشق میں رہا، اس دوران میں اس نے حلب کا سفر بھی کیا۔ پھر وہ مصر روانہ ہوا۔ اس روانگی کا سبب شام میں اخشیدیوں اور حمدانیوں کی وہ آویزش تھی، جو 947ء تک جاری رہی۔ اسی عرصے میں حمدانی شاہزادہ سیف الدولہ نے حلب اور دمشق پر قبضہ کر لیا۔ اس نے اپنے گرد اصحابِ علم و فضل کا ایک حلقہ قائم کر لیا، جس کی وہ ہر طرح سے اعانت اور سرپرستی کرتا تھا۔ وفات سے ایک سال قبل الفارابی مصر چھوڑ کر سیف الدولہ کے اس حلقہ میں شامل ہو گیا۔ 950ء میں اس کے انتقال پر شاہ اور اس کے درباریوں نے اس کی نماز جنازہ پڑھی اور اس کو شہر کے جنوبی دروازے کے باہر دفن کیا گیا۔

الفارابی کو اس بات کا پورا یقین تھا کہ سقراطی روایت کے حوالے سے فلسفہ اپنی نشوونما کی معراج کو پہنچ چکا ہے۔ فلسفے کی یہ روایت افلاطون اور ارسطو کی تحریروں، ان کی یونانی شرحوں اور ایسے لوگوں کی تصانیف میں موجود ہے، جنھوں نے قدرتی اور ریاضیاتی علوم میں خود کوئی کام کیا یا سابقہ کام کو آگے بڑھایا۔ یہ روایت اپنے اصل وطن میں زوال پذیر ہو چکی تھی اور وہاں اس کی روح اور مقصد یا تو بالکل ختم ہو چکا تھا یا ابہام کا شکار تھا۔ اس روایت کو مسلمانوں کے ہاں تقویت ملی، کیونکہ اسلامی دنیا میں علم کی ایک نئی روایت گذشتہ دو صدیوں سے نشوونما پا رہی تھی۔ اب اسے اس روایت کو ثابت کرنے کا موقع ملا کہ یہی وہ اعلیٰ دانش ہے جو انسان کو حاصل ہے۔ اس میں نئے علم میں اس کی اساسات کا ناقدانہ فہم داخل کرنے کی صلاحیت ہے اور اس کو توافق، حسنِ ترتیب اور مقصدیت سے روشناس کرانا ہے۔ مزید یہ کہ

اس روایت کو ان اصولوں اور مفروضات کی وضاحت کرنا ہے جو انسان نے اپنی ذات اور موجودات کے اس کل کے بارے میں وضع کر رکھے ہیں، جس کا وہ خود ایک جزو ہے۔ الفارابی نے فلسفہ کو انسانی دانش کی معراج ثابت کرتے نیز اس کی وضاحت، دفاع اور اس کے استحکام کے لیے جو کوشش کی، اس میں اس خلیج کو نظر انداز نہیں کیا جو اسلامی دنیا کو زبان، سیاسی و قانونی روایات اور مخصوص فکری رویوں میں یونانی فلسفہ کے ثقافتی ماحول سے جدا کرتی ہے۔ بالخصوص آسمانی مذاہب کا وہ اثر اس کے پیش نظر رہا ہے جو سیاسی و علمی فکر کے زاویۂ نگاہ اور خصوصیات پر پڑتا ہے۔ بڑے تسلسل اور مہارت کے ساتھ اس نے دوسروں کو اس بات کی تعلیم دینا شروع کی جو لازماً اس کے ذاتی تجربے میں بنیادی حیثیت رکھتی تھی، یعنی آدمی اور اس کے خیالات کو قدرتی فہم کے مطابق تبدیل کرنا، جس میں رسم و رواج کی رنگا رنگی، قانونی اور سیاسی نظریات اور دینی اعتقادات کو دخل نہ ہو۔

الفارابی نے تدریس کے ضمن میں مختلف مدارج کے لیے نہایت مفصل فلسفیانہ نصاب تیار کیا جس کی اساس ارسطو کی کتب، مکالماتِ افلاطون، بقراط (HIPPOCRATES)، جالینوس، اقلیدس، بطلیموس، پلوٹینس (PLOTINUS)، پورفائری (PORPHYRY) نیز ایتھنز اور اسکندریہ کے مدرسہ ہائے فکر کے یونانی شارحین کی تصانیف پر قائم تھی۔ اس نصاب کا آغاز ان مصنفین کی تحریروں اور نظریات کے تعارفی بیان، علوم کی تنظیم کے جامع تذکرہ اور انفرادی تصانیف کے خلاصوں سے ہوتا تھا۔ اس کے بعد انفرادی تصانیف کے وضاحتی مجموعوں، ان کے اشکالات اور مخصوص مضامین کے بیان پر توجہ دی جاتی تھی۔ اس کے بعد طالب علم کی دسترس مفصل شرحوں کے ایک مختصر مجموعے تک ہو جاتی تھی، جس میں ارسطو کی بنیادی تصانیف نہایت مفصل طور پر گرفت میں آ جاتی تھیں اور ان پر قدیم شارحین کے اضافوں، تنقیدات اور تبصروں کا بھی علم ہو جاتا تھا۔

اگرچہ الفارابی نے اقلیدس کی ELEMENTS اور بطلیموس کی ALMAGEST پر شرحیں بھی لکھیں تاہم ریاضی کا وہ فن جو اس کی توجہ کا مرکز بنا، موسیقی تھا۔ اس نے موسیقی کی تاریخ، فن اور اس کے آلات کو موضوعِ بحث بنایا۔ یہ بات قابل غور ہے کہ اس نے طب کی طرف جانے کے بجائے موسیقی کو اپنا منتخب فن قرار دیا۔ ریاضی میں اس کی تحریروں کے بیانیہ اور جلالی اسلوب نگارش کے برعکس قدرتی علوم پر اس کی خاص تحریروں کا اسلوب متکلمانہ ہے۔ یہ

اسلوب اعضائے حیوانات کے بارے میں ارسطو کے نقطۂ نظر کی اُن تشریحات کے خلاف ہے جو جالینوس نے پیش کیں۔ یہ اسلوب دنیا کی ابدیت اور حرکت کے بارے میں ارسطو کے نقطۂ نظر پر جان فلوپونس (JOHN PHILOPONUS) کی تنقید کے خلاف ہے؛ نیز یہ مادہ، وقت، مکان اور جوہر کے بارے میں طبیب الرازی کے خلاف ہے اور ابن الراوندی کے جدلیات کے بیان کی بھی نفی کرتا ہے جس کی مدد سے اہل مذہب قدرتی علوم کا مقابلہ کرتے تھے۔ اس پر مستزاد یہ کہ یہی اسلوب اہل مذہب کے جوہر اور خلاء کے بارے میں تصورات کے خلاف ہے اور یہی علم نجوم اور علم الکیمیا سے سائنسی دعاوی کے خلاف استعمال ہوا ہے۔ ان مباحث میں سے دو تحریریں مرتب ہو کر اہل علم کے مطالعہ میں آ چکی ہیں یعنی دربارۂ خلا (ON VACUUM) اور جان فلوپونس کی مخالفت میں (AGAINST JOHN PHILO-PONUS)۔ ان کو پڑھ کر یہ اندازہ ہوتا ہے کہ الفارابی کی ان تحریروں کا مقصد ارسطو کے نظریات کا ناقدین کے بالمقابل دفاع کرنا نہ تھا بلکہ وہ زیر بحث مسئلہ کو واضح کرنا، ارسطو کے قدرتی سائنس کے خلاف دلائل کے مفروضات، ربط اور مطابقت کو جانچنا اور یہ معلوم کرنا چاہتا تھا کہ کیا وہ ارسطو اور اس کے مخالفین کے درمیان کسی حقیقی اختلاف پر مبنی ہیں یا ارسطو کے نقطۂ نظر کو صحیح سمجھا نہیں گیا، اس کی غلط ترجمانی کی گئی ہے یا بعض تجربات کی نظریاتی اساسات کے بارے میں وفور اعتماد کو دخل ہے یا کسی مذہبی عقیدے کی حمایت مقصود ہے۔ ارسطو کی قدرتی سائنس کی بنیادوں کے بارے میں الفارابی کھل کر نہیں لکھتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ارسطو کے بعد سائنس میں جو زوال آنا شروع ہوا، وہ اس سے آگاہ تھا۔ نیز وہ ان مشکلات سے بھی بخوبی واقف تھا جو نئے ذہنی ماحول میں آزادانہ سائنسی تحقیقات کی راہ میں حائل تھیں۔

علمِ سیاسیات میں الفارابی کی تحریروں میں ارسطو کے نقطۂ نظر سے انحراف واضح ہے۔ یہ تحریریں افلاطون کے فلسفہ کے بنظر غائر مطالعہ سے متاثر ہو کر لکھی گئیں اور ان کو REPUBLIC اور LAWS کی نہج پر مرتب کیا گیا۔ ان تصانیف کا مقصد نظری اور عملی دونوں ہے۔ نظری مقصد اس وقت سامنے آتا ہے جب الفارابی افلاطون اور ارسطو کے خیالات کو یکجا کرتا ہے اور ان دونوں کے فلسفیانہ تصورات کے فرق کو دور کیے بغیر ان میں ہم آہنگی پیدا کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ اس سے قاری کو یہ یقین ہو جاتا ہے کہ ان دو سرکردہ فلسفیوں کے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

مابین بقیہ اختلافات کا تعلق سائنس کے ان اصولی سوالوں سے ہے جن کو ابھی تک حل نہیں کیا جا سکا۔ عملی مقصد کا اظہار ان شہروں کے دساتیر مرتب کرنے سے ہوتا ہے جن کے اداروں، نظریات اور رواجوں کا مقصد سائنسی تحقیقات کو ترقی دینا، ان کی معاونت کرنا اور کم از کم ان کی نشوونما میں رکاوٹ ڈالنا نہ تھا۔

موسیقی:

الفارابی کی کتاب "احصاء العلوم" کے ایک مختصر حصے سے ازمنۂ وسطیٰ کے یورپی نظریہ ساز ایک دو تعریفات حاصل کر سکے۔ اس کے سوا اُن کے لیے اس کتاب میں اور کوئی قابل ذکر چیز نہ تھی۔ "احصاء العلوم" کے علاوہ موسیقی پر الفارابی کی "کتاب الموسیقۃ الکبیر" کو مرتب کیا جا چکا ہے۔ یہ اپنے موضوع پر عربی میں شاید سب سے ضخیم تصنیف ہے۔ اس میں الفارابی نہ صرف موسیقی کے بارے میں یونانیوں سے منتقل ہونے والے نظریات سے اپنی ماہرانہ واقفیت کا مظاہرہ کرتا ہے بلکہ مروجہ موسیقی کی چیدہ چیدہ خصوصیات کو تفصیل سے بیان کر کے اپنے عملی موسیقار ہونے کا بھی ثبوت فراہم کرتا ہے۔

اس کتاب کے شروع میں الفارابی نے تعریفات و طریق کار پر بحث کرتے ہوئے یونانی فلسفیانہ استدلال کے طریق کار سے استفادہ کیا ہے۔ نفسِ مضمون میں یونانیوں کی دلچسپی کے بعض امور (مثلاً اخلاقی نظریات) اس کی توجہ اپنی جانب مبذول نہیں کرا سکے۔ اسی طرح کونیاتی مضمرات کو اس نے بالکل نظر انداز کر دیا ہے، جن سے بعد میں الکندی کو دلچسپی ہوئی۔ کتاب کا بڑا نظریاتی حصہ آواز کی طبیعیات سے شروع ہوتا ہے۔ اس میں الفارابی ارسطو کا تتبع کرتا ہے مگر اس کا انداز تنقید سے مبرا نہیں۔ یہ تصور کہ آواز کا پھیلاؤ کُروی طرز کا ہوتا ہے، دسویں صدی کے اواخر میں "اخوان الصفا" میں بیان کیا گیا۔ اس کو پہلے اکٹیس (ACTIUS) نے اپنی کتاب (DE PLACITIS PHILOSOPHORUM) میں پیش کیا تھا۔ اس کے بعد کتاب میں سر، تھاپ (PITCH) اور وقفہ کی اساسات کی تعریفیں ہیں۔ پھر مختلف چار تاری موسیقی کی اقسام بیان کی گئی ہیں۔ مثلاً ہشت سُرا سرگم (DIATONIC)، نیم سرتی (CHROMATIC) اور در موسیقی (ENHARMONIC)۔ یہ سب یونانیوں سے اخذ شدہ نہیں۔ پھر یونانیوں کا دو سرگمی (TWO - OCTAVE) کامل نظامِ موسیقی بیان کیا گیا ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اس نظری بحث کا خاتمہ تال (RHYTHM) کے نہایت اعلیٰ تجریدی تجزیہ پر ہوا ہے، جو CHRONOS PROTOS کے تصور سے ماخوذ ہے۔

عملی موسیقی کا جائزہ علیحدہ طور پر لیا گیا ہے۔ موسیقی کے بڑے آلات خصوصاً مختلف رباب (عود، تنبور خراسانی اور تنبور بغدادی) سے حاصل ہونے والے مختلف سروں کو پیش کرنے پر خاص توجہ دی ہے۔ بعض وقفوں کی نسبت کے بجائے عمل و تجربہ کی بنیاد پر تعریف بیان کی گئی ہے۔ دوسرے، کم دقیق مضمون میں تال کی ترتیب سے حاصل ہونے والی مختلف دھنوں پر بحث کی گئی ہے۔ معاصرانہ عملی موسیقی کے ایک نہایت اہم پہلو کی وضاحت کے لیے آواز پیدا کرنے کی متنوع اقسام اور ان میں نکھار پیدا کرنے کے بارے میں تفصیلات دی گئی ہیں اور وہ طریقہ بتایا گیا ہے جس سے ان کو ترکیب دے کر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ ایک ایسا موضوع ہے، جس پر دیگر ماہرین موسیقی نے کچھ نہیں لکھا۔

فن موسیقی کے مسلمان ماہرین میں الکندی بھی شامل ہے، لیکن اس نے الفارابی کی "کتاب الموسیقۃ الکبیر" سے زیادہ استفادہ نہیں کیا، حالانکہ ان دونوں نے بعض مشترکہ موضوعات پر بھی قلم اٹھایا ہے۔ الفارابی کی فن موسیقی کے حوالے سے تحقیقات و نظریات نے بعد کے ماہرین موسیقی کو متاثر کیا اور انھوں نے اپنی تحریروں میں اس کی متذکرہ صدر کتاب سے بھرپور استفادہ کیا۔ کچھ مؤلفین نے الفارابی کے دقیق موضوعات (خصوصاً وہ جو سرگم سے متعلق ہیں) نقل کیے ہیں، لیکن زیادہ تر اس کی تعریفات کے گہرے اثرات پڑے ہیں۔ الفارابی کے متبعین نے ان تعریفات کو من و عن قبول نہیں کیا بلکہ ان پر اضافے کیے ہیں اور کہیں کہیں ان میں ترمیم بھی کی جاتی ہے۔ الفارابی کے بعد کے ادوار میں علمی موسیقی کے بیان کا انداز بدل گیا ہے اور لوگوں نے نظام موسیقی کی پیچیدگیوں اور اس میں ہونے والے مسلسل اضافوں پر توجہ مرکوز کر دی اور یہ سب الفارابی کے اثرات کے ذیل میں آتا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

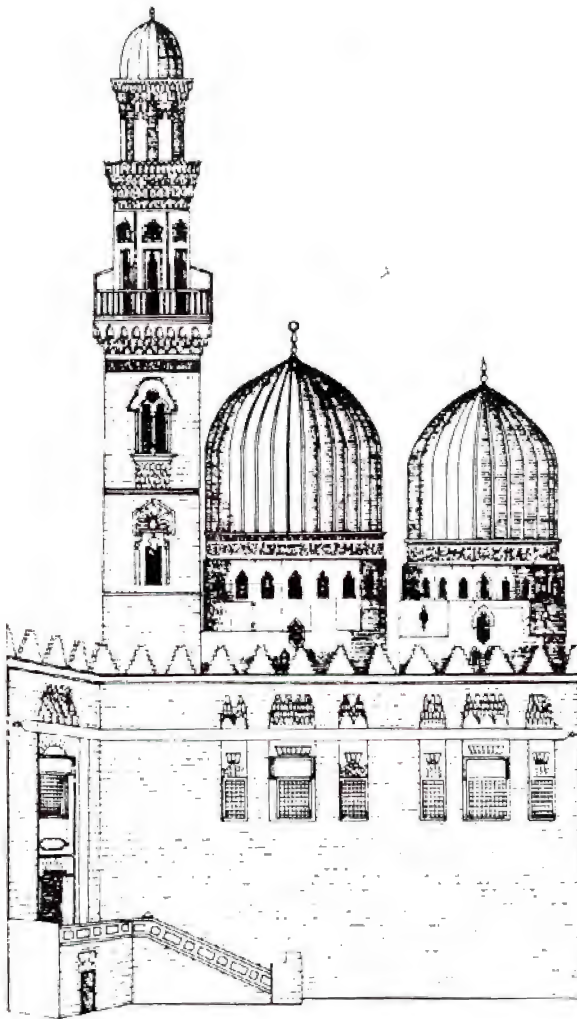
"کتاب الموسیقۃ الکبیر"۔ تحقیق غطاس خشبہ، مطبوعہ قاہرہ 1967ء؛ کتاب الخطابۃ، عربی متن مع فرانسیسی ترجمہ از Jacques Langhade در:

Melanges de l'Université Saint-Joseph (Beirut)

جلد 43 (1968ء)، ص 61-177؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد

دوم، ص 778-781؛ براکلمان، جلد اول، ص 232 بعد، ذیل جلد اول، ص 375 بعد، 957 بعد؛ سعید زاید: الفارابی، قاہرہ 1962ء؛

Ralph Lerner and Muhsin Mahdi (eds.): Medieval Political Philosophy: A Source book, New York 1963, pp. 22-94; Muhsin Mahdi (ed.): Book of Letters. Commentary on Aristotle's "Metaphysics", Beirut 1969; idem (ed.): Book of Religion and Related Texts, Beirut 1968; idem.(ed.): Utterances Employed in Logic, Beirut 1968; Fauzi Najjar (ed.): The Political Regime, Beirut 1964: Mubahat Turker-Kuyel (ed. and trans. in : Ardstirma, Ankara, 4, 1966, pp. 1-85); idem·(ed. and trans. in: ibid; 3, 1965, pp. 25-63);

Moritz Steinschneider: Al-Farabi (Alfarabius), St. Petersburg 1869, repr. Amsterdam 1966; Nicholas Rescher: Al-Farabi: An Annotated Bibliography, Pittsburgh 1962; idem.: The Development of Arabic Logic, Pittsburgh 1964, pp. 122-128; Max Meyerhof: Von Alexandrien nach Baghdad (in: Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaf. Phil-hist. Kl., 23, 1930, pp. 389-429); Muhsin Mahdi: Alfarabi (in: History of Political Philosophy. Eds. Leo Strauss and Joseph Cropsey, Chicago 1963, pp. 160-180); idem:. Alfarabi against Philosonus (in: Journal of Near Eastern Studies 26, 1967, pp. 223-260); idem.: 'The editio princeps' of Farabi's 'Compendium legum Platonis' (in: ibid., 20, 1961, pp. 1-24); Fauzi Najjar: Farabi's Political Philosophy and Schi'ism (in: Studia Islamica 14, 1961, pp.57-72); Richard Walzer: Greek into Arabic, Cambridge, Mass; 1962; idem: Early Islamic Philosophy (in: A.H. Armstrong, ed.: Cambridge History of Later Greek and Early Medieval Philosophy, Cambridge 1967, pp. 641-669, 689-691); A. Kubesov and B. A. Rosenfeld: On the Geometrical Treatise of al-Farabi (in: Archives internationales d'histoire des sciences 22, 1969, p.50); A. Ateş, Farabinin eserlerinen bibliographyasi (in: Belleten, xv/57, 1957, pp. 175-192); Ibrahim Madkour: La place d'al-Farabi dans l'école philosophique musulmane, Paris 1934; Leo Strauss: Farebi's Plato (in: Ginsberg Jubilee Volume, New York 1945); idem: How Farabi read Plato's Laws (in: Mélanges Massignon, Vol. III, Damascus 1957); E.I.J. Rosenthal: Political thought in medieval Islam, Cambridge 1962, pp. 122 ff.,

سالار اور سنجر الجاولی کا مزار

(قاہرہ، 1303ء ۔ 1304ء)

اَلْقَبِیصِی

(۱۹۵۰ء میں بقیدِ حیات)

استنبول کی ایا صوفیہ لائبریری میں القبیصی
کے نام سے ایک مخطوطہ محفوظ ہے ۔یہ قلمی نسخہ
تین چھوٹے چھوٹے رسائل پر مشتمل ہے، جن میں سے
پہلے دو سیف الدولہ کے نام منسوب کیے گئے ہیں ۔ ان
میں ایک کا نام "رسالۃ فی انواع الاعداد" ہے اور دوسرے کا
نام "رسالۃ فی الابعاد وا لاجرام" ہے ۔ اس کے علاوہ اس
میں نویں صدی عیسوی کے وسط کے ایک مصنّف
الفرغانی کی فلکیات پرلکھی ہوئی ایک کتاب پر تبصرہ
بھی شامل ہے ۔ القبیصی اپنی کتاب "مدخل" کے دیباچہ
میں اپنی ایک اور تالیف " کتاب فی اثبات صناعۃ احکام
النّجوم" (جو اب ناپید ہے) کے بارے میں بتاتا ہے کہ یہ
کتاب عیسیٰ ابن علی کی جانب سے اس فن پرکیے گئے
اعتراضات کے جواب میں لکھی گئی ۔" مدخل "ہی میں
" نمودار" (زائچہ بینی کی ایک اہم اصطلاح) کے موضوع
پر ایک رسالے کا ذکر بھی کیا گیا ہے۔

ابوالصقر عبدالعزیز ابن عثمان ابن علی القبیصی شام کے ایک شہر حلب میں 950ء کے لگ بھگ بقید حیات تھا۔ وہ اپنے دور کے مشہور ماہرینِ نجوم میں شمار ہوتا تھا۔

القبیصی یا تو موصل کے قریبی شہر القبیصہ سے تعلق رکھتا ہوگا یا سامرہ کے نزدیکی علاقے موسوم بہ قبیصہ سے آیا ہوگا۔ یہ دونوں شہر عراق ہی میں واقع ہیں۔ بقول ابن القفطی اُس نے موصل میں علی ابن احمد العمرانی سے تعلیم حاصل کی اور بطلیموس کی کتاب "ALMAGEST" کے مستند عالم کا درجہ حاصل کر لیا۔ العمرانی (متوفی 955ء-956ء) نے اپنی کتاب DE ELECTIONIBUS HURAEUM میں القبیصی کا تذکرہ کیا ہے۔ القبیصی نے اگرچہ بنیادی طور پر جیومیٹری اور فلکیات ہی کی تعلیم حاصل کی تھی، لیکن اس کی اہم کتاب علم نجوم پر ہے، جس کا عنوان "المدخل الی صناعتہ احکام النجوم" ہے۔ یہ کتاب پانچ فصول پر مشتمل ہے۔ القبیصی نے اس کتاب کا انتساب حلب کے حمدانی حکمران سیف الدولہ (945/944 تا 967/966ء) کے نام کیا ہے۔ اس کتاب میں ایک جگہ سنہ 949/948ء کا حوالہ آیا ہے، جس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ اسی سن کے قریب قریب یہ کتاب تحریر ہوئی۔ یہ کتاب زائچہ بینی کے بنیادی اصولوں کی مجمل تشریح پر مبنی ہے۔ موجودہ دور میں اس کتاب کی افادیت کا اندازہ ان اقتباسات سے لگایا جا سکتا ہے، جو اس کتاب میں ساسانیوں کے ANDARZGHAR ادب، الکندی، ہندوستانی حکماء، بطلیموس، سیدون (SIDON) کے DOROTHEUS ، ماشاءاللہ، ہرمس اور VALENS کی کتابوں سے اخذ شدہ ہیں۔ یہ کتاب بنیادی طور پر ایک نصابی کتاب ہے اور یہی اس کی اہمیت کی وجہ ہے۔

اس کتاب کے بہت سے عربی مخطوطات (ان میں کچھ عبرانی رسم الخط میں بھی ہیں) موجود ہیں۔ اس کا لاطینی ترجمہ 1144ء میں JOANNES HISPALENSIS نے کیا اور 1362ء میں PELERIN DE POUSS نے اس کتاب کو فرانسیسی زبان میں ڈھالا۔ یہ فرانسیسی ترجمہ غالباً اصل کتاب کے بجائے لاطینی ترجمہ سے کیا گیا۔ JOANNES کے لاطینی ترجمے پر 1331ء میں پیرس میں JOANNES DE SAXONIA نے اور 1560ء میں FRANCESCO V. NABOD نے تنقید و تبصرہ کیا۔ اس کے ساتھ ہی اصل کتاب پر

DEGLI STABILI (1269ء-1327ء) نے بھی ناقدانہ نظر ڈالی۔

استنبول کی ایاصوفیہ لائبریری میں القبیصی کے نام سے ایک مخطوطہ محفوظ ہے۔ یہ قلمی نسخہ تین چھوٹے چھوٹے رسائل پر مشتمل ہے، جن میں سے پہلے دو سیف الدولہ کے نام منسوب کیے گئے ہیں۔ ان میں ایک کا نام "رسالتہ فی انواع الاعداد" ہے اور دوسرے کا نام "رسالتہ فی الابعاد والاجرام" ہے۔ اس کے علاوہ اس میں نویں صدی عیسوی کے وسط کے ایک مصنف الفرغانی کی فلکیات پر لکھی ہوئی ایک کتاب پر تبصرہ بھی شامل ہے۔ القبیصی اپنی کتاب "مدخل" کے دیباچہ میں اپنی ایک اور تالیف "کتاب فی اثبات صناعتہ احکام النجوم" (جو اب ناپید ہے) کے بارے میں بتاتا ہے کہ یہ کتاب عیسیٰ ابن علی کی جانب سے اس فن پر کیے گئے اعتراضات کے جواب میں لکھی گئی۔ "مدخل" ہی میں "نمودار" (زائچہ بینی کی ایک اہم اصطلاح) کے موضوع پر ایک رسالے کا ذکر بھی کیا گیا ہے۔

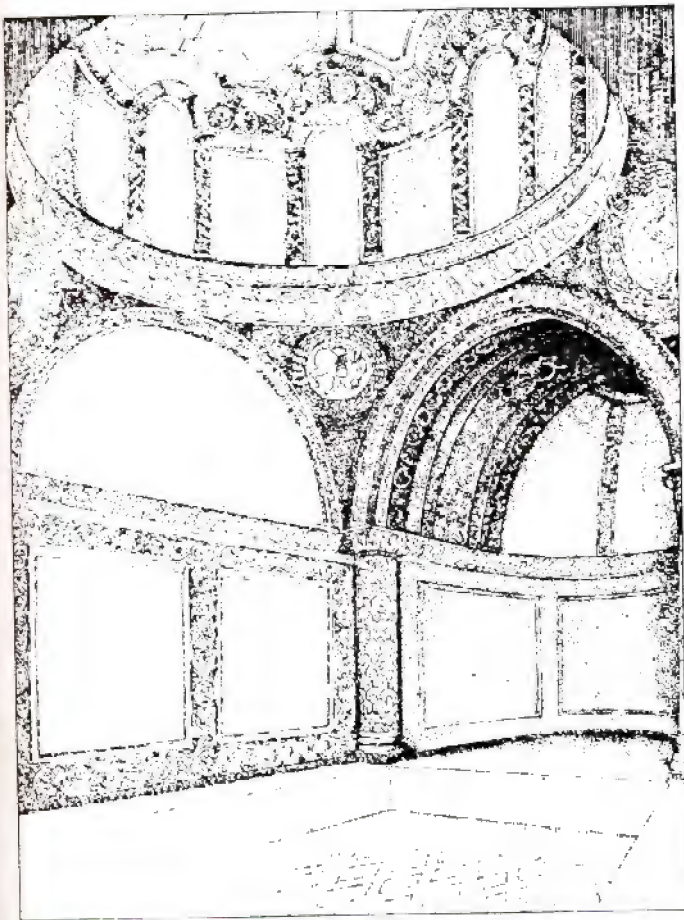
ان کے علاوہ دو اور تحریریں بھی القبیصی کے نام سے منسوب ہیں۔ ان میں ایک قوس قزح کے بارے میں ایک نظم ہے، جو بعض محققین کے خیال میں سیف الدولہ کی تحریر کردہ ہے، لیکن بعض اسے القبیصی کے کھاتے میں ڈالتے ہیں۔ دوسری مشکوک تالیف ALEBABITUIUS کی DE PLANETARUM CONIUNCTIONIBUS ہے، جس کا لاطینی ترجمہ JOANNES HISPALENSIS نے کیا اور JOANNES DE SAXONIA نے اس پر تبصرہ لکھا۔ ORONCE FINE نے 1551ء میں اس لاطینی ترجمے کا فرانسیسی زبان میں ترجمہ کیا۔ اکثر لوگوں کا خیال ہے کہ یہ کتاب دراصل "مدخل" کا چوتھا اور پانچواں باب ہے، لیکن درحقیقت ایسا نہیں ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص 254، ذیل جلد اول، ص 399؛ زوتر، ص 60-61؛ نلّینو: البتّانی، جلد اول، ص 246، 309؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد چہارم، ص 340-341؛

M. Steinschneider: Die hebraeischen Uebersetzungen, pp. 561-562; idem: Die europaeischen Uebersetzungen, repr. Graz 1956, pp. 45-46; F. J. Carmody: Arabic Astronomical and Astrological Sciences in Latin Translation, Berkeley/Los Angeles 1956, pp. 144-150;

القبیصی کی "مدخل" کا لاطینی ترجمہ Isagoge کے عنوان کے تحت پندرہویں اور سولہویں صدی عیسوی میں کئی بار طبع ہوا۔ اس کو شائع کرانے والوں میں Matheus Moretus De Brixia (مطبوعہ Bologna، 1473ء)، E. Ratdolt (مطبوعہ وینس، 1482ء)، Joannes de Saxonia (مع شرح، مطبوعہ وینس، 1485ء)، I. and G. de Forlivio (مطبوعہ وینس، 1512ء)، B. Trot (مطبوعہ وینس، 1512ء)، M. Sessa (مع شرح از Joannes de Saxonia اور حواشی از Petrus Turrellus مطبوعہ لائیڈن، 1520ء)، M. Sessa and P. de Ravanis (مع شرح از Joannes de Saxonia مطبوعہ وینس، 1521ء)، P. Liechtenstein (مع شرح از Joannes de Saxonia مطبوعہ وینس، 1521ء)، Simon Colinaeus (مع شرح متذکرۂ بالا، مطبوعہ پیرس، 1521ء)۔

V. Nabod نے اس کتاب کی شرح لکھی، جو اس عنوان سے شائع ہوئی Enarratio Elementorum Astrologiae (مطبوعہ کولون، 1560ء)، اسی طرح Cecco d'Ascoli نے بھی اس کی شرح لکھی۔ بعنوان Commento all' Alc-abizzo۔ اس شرح کو P. G. Boffitto نے مرتب کر کے فلورنس سے 1905ء میں طبع کرایا۔

خربۃ المفجر میں واقع ایک دیوان، تعمیر نو کے بعد

الحمدانی
(۱۸۹۳ء ـــــــ ۱۹۵۱ء)

log10 3 = 0·4771

حمدانی نے بنیادی طور پر اپنے مشاہدات کو رہنما بنایا اور یہ دیکھا کہ حقیقت میں کیا چیز ممکن ہے اور عملی طور پر کیا چیز مفید ثابت ہوسکتی ہے۔ وہ کیمیا گروں کی کمتر دھاتوں کو سونے چاندی میں تبدیل کرنے کے فارمولے پر یقین نہیں رکھتا تھا۔ اس کے مطابق سونا، سونے کی کچ دھات اور چاندی، چاندی کی کچ دھات سے اخذ کیے جاتے ہیں اور یہ کہ انہیں کسی اور دھات سے اخذ نہیں کیا جاسکتا۔ دھاتوں کو بڑے محتاط کیمیائی عمل سے گزار کر خالص بنایا جاتا تھا اور اس مقصد کے لیے جادوئی طریقوں پر انحصار نہیں کیا جاتا تھا۔ حمدانی نے تفصیلات کو بھی صحت اور درستگی سے بیان کیا ہے۔ اس کے بیانات کی مدد سے بعض آلات کو نئے سرے سے بنایا جاسکتا ہے۔

ابو محمد الحسن ابن احمد ابن یعقوب الہمدانی کو ابن الحائک، ابن ذی الدمینہ یا ابن ابی الدمینہ کے ناموں سے بھی یاد کیا جاتا ہے۔ وہ 893ء میں یمن کے شہر صنعاء میں پیدا ہوا اور اس نے 951ء کے بعد وفات پائی۔ الہمدانی کی ولادت اور وفات کی یہ دونوں تاریخیں یقینی نہیں ہیں۔ ہمدانی ایک معروف جغرافیہ دان، ماہر آثار قدیمہ اور شاعر تھا۔ اُسے عربی زبان پر اس قدر عبور حاصل تھا کہ اُسے "لسان الیمن" کہا جاتا تھا۔

ہمدانی کا تعلق جنوبی یمن کے مشہور عرب قبیلے ہمدان سے تھا اور اس کا خاندان چار پشتوں سے صنعاء میں آباد تھا۔ اس نے بہت سے ممالک کی سیاحت کی۔ برسوں عراق میں رہا اور ایک طویل عرصہ مکہ میں گزارا۔ اس نے اپنے دور کے معروف علماء و فضلاء کے ساتھ بذریعہ خط و کتابت تعلقات استوار کیے۔ ان عالموں میں کوفی زباندان ابن الانباری اور غلام ثعلب اور ان کا شاگرد ابن خالویہ قابل ذکر ہیں۔ بعد ازاں وہ جنوبی عرب کے شہروں ریدہ اور سعدہ میں بھی مقیم رہا۔ سیاسی سرگرمیوں میں ملوث ہونے کی وجہ سے اسے دو بار جیل کی ہوا بھی کھانا پڑی۔

شمالی اور جنوبی عرب قبائل کی جنگ میں اس نے اپنے قبیلے کی پرجوش حمایت کی۔ اس ضمن میں اس کی ایک نظم "الدامغہ" (تہس نہس کرنے والا) ملتی ہے، جس میں اس نے کھل کر اپنے جذبات کا اظہار کیا ہے۔ اس کی دوسری نظموں میں بھی سیاست کی آمیزش موجود ہے۔ یہ اس کی وطن اور قوم سے محبت ہی تھی جس نے اسے "الاکلیل" اور "صنعتہ جزیرۃ العرب" لکھنے پر آمادہ کیا۔ ان میں سے اول الذکر تصنیف، جس کے نام کا لغوی مفہوم "تاج" ہے، 943ء میں لکھی گئی اور اس کا موضوع تاریخ ہے۔ دوسری کتاب جغرافیے سے متعلق ہے اور اس میں جزیرہ نمائے عرب کے جغرافیائی کوائف کو تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔

"الاکلیل" دس ابواب پر مشتمل تھی، لیکن اب اس کے صرف چار ابواب دستیاب ہیں۔ کتاب کے باقی چھ ابواب ناپید ہو چکے ہیں۔ پہلا، دوسرا اور دسواں باب جنوبی عرب کے قبائل کے سلسلۂ نسب کے بارے میں ہے۔ آٹھواں باب یمن میں حماریوں کے تعمیر کردہ قلعوں سے متعلق ہے۔ گمشدہ ابواب میں سے تیسرے باب کے متعلق بتایا جاتا ہے کہ اس میں

جنوبی عرب کے قبائل کی خصوصیات بیان کی گئی تھیں اور چوتھے اور چھٹے باب میں جنوبی عرب کی اسلام سے پہلے کے دور کے تاریخی واقعات قلمبند کیے گئے تھے۔ ساتویں باب میں غالباً غلط رسومات پر تنقید کی گئی تھی اور نواں باب حماری کتبوں سے متعلق تھا۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے کتاب میں جابجا فلکیات اور طبیعیات کو بھی موضوع بحث بنایا اور کائنات اور اس کی تخلیق سے متعلق قدیم تصورات پر بھی اظہار خیال کیا۔

"صفتہ جزیرۃ العرب" بنیادی طور پر حمدانی کے اپنے سفری مشاہدات و تجربات پر مبنی ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ وہ بعض جگہوں پر دوسرے جغرافیہ دانوں مثلاً الجرمی، ابوالحسن الخزاعی، احمد ابن الحسن العادی الفقی اور محمد ابن عبداللہ ابن اسماعیل السکسکی سے اخذ کردہ معلومات بھی پیش کرتا ہے۔ تعارف میں وہ بطلیموس، ہرمس (HERMES TRISMEGISTUS) اور DIVS COREDES کے اقوال بھی نقل کرتا ہے۔ اس تصنیف میں فلکیات کی مشہور ہندوستانی کتاب "سند ہند"، اس کے مترجم الفزاری اور صنعاء کے بعض فلکیات دانوں کے حوالہ جات بھی ملتے ہیں۔ اس تصنیف میں خالصتاً جغرافیائی معلومات کے علاوہ پھلوں، سبزیوں، قیمتی پتھروں اور دھاتوں کے بارے میں مشاہدات بھی بیان کیے گئے ہیں اور لسانیات پر بھی بحث کی گئی ہے۔ یاقوت اور البکری کی جغرافیائی فرہنگوں میں جابجا اس تصنیف کے حوالے ملتے ہیں۔ البکری کی تصنیف میں تو "الاکلیل" سے بھی بہت سے اقتباسات نقل کیے گئے ہیں۔

حمدانی نے "سرائرالحکمتہ فی علم النجوم" کے نام سے ایک فلکیاتی تصنیف بھی قلمبند کی۔ یہ "صفتہ جزیرۃ العرب" سے قبل تحریر کی گئی اور اب اس کے صرف دس ابواب محفوظ ہیں۔ اس میں حمدانی نے ڈوروتھیئس اور بطلیموس کے اقوال نقل کیے ہیں۔ حمدانی کے بارے میں بتایا جاتا ہے کہ اس نے فلکیاتی جداول بھی ترتیب دیے، لیکن یہ جداول اب دستیاب نہیں۔ علم طب سے متعلق اس کی تصنیف "القویٰ" بھی اب ناپید ہے۔ غالباً یہ اس کی فلکیاتی تحریروں سے مربوط تھی کیونکہ اس میں بیان کیا گیا ہے کہ سیارے کس طرح ہوا کے درجۂ حرارت پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ حمدانی نے جائیداد کے معاملات سے متعلق بھی ایک کتاب تحریر کی، جو تین حصوں میں "الحرث والحیلہ"، "الابل" اور "کتاب جوہرتین العتیقتین" پر مشتمل تھی۔ اس مجموعے کا اب صرف آخری حصہ یعنی "جوہر" باقی بچا ہے۔ اس حصے میں اس نے سونے اور چاندی پر مذہبی، ادبی اور لسانیاتی پہلوؤں کے بشمول تمام پہلوؤں سے بحث

کی ہے۔ یہ دھات کاری پر سب سے پہلی اور جامع ترین عربی تحریر ہے۔ اس میں دھاتوں کے استخراج، تخلیص، طلاکاری، ویلڈنگ، تکنیک اور ان کے خالص پن کے تعین کے بارے میں نہایت مفید اور درست معلومات درج ہیں۔ یہ معلومات بنیادی طور پر ہمدانی کے اپنے مشاہدات پر مبنی ہیں۔ اس ضمن میں اسے یمن کی ٹکسال سے بہت مدد ملی۔ اس نے ٹکسال میں خود بھی مختلف عملیات کا مشاہدہ کیا اور وہاں کام کرنے والوں سے بھی معلومات حاصل کیں۔ اس نے دھاتوں کے منابع اور ان کے دواؤں میں استعمال پر بحث کی اور مختلف مقامات پر ارسطو، ڈورو تھیئس ڈائیوس کوریڈیز اور بقراط کے اقوال بھی نقل کیے۔ اوزان اور سکوں سے متعلق بعض فنی اصطلاحات یونانی دبستان سے اخذ کردہ معلوم ہوتی ہیں۔

متذکرۂ بالا تصنیف میں یونانی اثرات کے علاوہ ایرانی اثرات بھی نمایاں ہیں۔ جنوبی عرب 628ء تک ایران کے ماتحت رہا اور بعد کی صدیوں میں بھی جنوبی عرب اور ایران کے لوگوں کا باہمی تبادلہ جاری رہا۔ کیمیائی مادوں اور آلات سے متعلقہ اصطلاحات پر ایرانی اثر کا خاص طور پر احساس ہوتا ہے۔ ہمدانی کی تصنیف اپنے زمانے کی دنیا کی ایک مربوط تصویر پیش کرتی ہے، جس میں زندگی کے معاملات حتیٰ کہ عناصر، دھاتوں اور دوسری مادی اشیا اور جغرافیائی حالات کو بھی ستاروں اور سیاروں کے اثر کے حوالے سے پرکھا جاتا تھا۔

ہمدانی نے بنیادی طور پر اپنے مشاہدات کو رہنما بنایا اور یہ دیکھا کہ حقیقت میں کیا چیز ممکن ہے اور عملی طور پر کیا چیز مفید ثابت ہو سکتی ہے۔ وہ کیمیا گروں کی کمتر دھاتوں کو سونے چاندی میں تبدیل کرنے کے فارمولے پر یقین نہیں رکھتا تھا۔ اس کے مطابق سونا، سونے کی کچ دھات اور چاندی، چاندی کی کچ دھات سے اخذ کیے جاتے ہیں اور یہ کہ انہیں کسی اور دھات سے اخذ نہیں کیا جا سکتا۔ دھاتوں کو بڑے محتاط کیمیائی عمل سے گزار کر خالص بنایا جاتا تھا اور اس مقصد کے لیے جادوئی طریقوں پر انحصار نہیں کیا جاتا تھا۔ ہمدانی نے تفصیلات کو بھی صحت اور درستگی سے بیان کیا ہے اور اس کے بیانات کی مدد سے بعض آلات کو نئے سرے سے بنایا جا سکتا ہے۔

اس نے اپنے پیشروؤں کے نظریات کو بلا تنقید قبول نہیں کیا بلکہ جہاں اس نے ضروری سمجھا، اس نے ارسطو اور بطلیموس جیسے قد آور سکالروں سے بھی اختلاف کیا ہے۔ وہ پہلے ایک مسئلہ پیش کرتا ہے اور پھر متضاد آراء کی روشنی میں اس مسئلے کا تجزیہ کرتا ہے۔ مثال کے طور پر لسانیات کے موضوع پر لکھتے وقت وہ زبان دانوں کے ساتھ ساتھ ناخواندہ افراد کی

آراء اور تصورات بھی پیش کرتا ہے۔ سونے چاندی کے مآخذ پر بات کرتے ہوئے وہ یونانی فلسفیوں کے نظریات سے لے کر عام کاریگروں اور کان کنوں کے تجربات اور مشاہدات تک سے اکتساب کرتا ہے۔ آباد دنیا کی حد بندی کے ضمن میں بھی وہ کسی ایک مکتبۂ فکر پر اکتفا نہیں کرتا بلکہ یونانی، ہندوستانی اور چینی، تینوں مکاتیب کے علماء کے نظریات کا جائزہ لیتا ہے۔ ہمدانی کو یونانی، ایرانی اور عربی ثقافت کے اتصال کا نمائندہ قرار دیا جاسکتا ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

Auszuege aus dem Kunsthistorischen Hofmuseum, Vienna 1899, pp.80-95;

مرتبہ الکرملی، مطبوعہ بغداد 1931ء؛ انگریزی ترجمہ از N.A. Faris بعنوان
The Antiquities of South Arabia, Princeton 1938.

اسی مترجم نے متن بھی ترتیب دیا تھا، جو پرنسٹن سے 1940ء میں طبع ہوا۔
کتاب دہم کو الخطیب نے ترتیب دیا، مطبوعہ قاہرہ 1949ء۔

صفتہ جزیرۃ العرب: تحقیق D.H. Mueller، دو جلد، لائیڈن 1884ء-1891ء (طبع عکسی، اسٹرڈیم 1968ء)؛ مرتبہ النجدی، قاہرہ 1953ء؛
L. Forrer: Suedarabien nach al-Hamdanis Beschreibung der arabischen Halbinsel, Leipzig 1942; C.Robin: Ancient West Arabia, London 1951, pp.43ff.

کتاب الجوہر تین العتیقتین۔ ترتیب مع جرمن ترجمہ از Christopher Toll، مطبوعہ اُپسالا، 1968ء۔

نیز دیکھیے: براکلمان، جلد اول، ص229، ذیل جلد اول، ص409؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد سوم، ص124-125؛ صاعد الاندلسی: طبقات الامم، ترتیب لوئی شیخو، بیروت 1912ء، ص58 اور فرانسیسی ترجمہ از Blachère، پیرس 1935ء، ص114؛ البکری: معجم ما استعجم، مرتبہ وسٹن فیلٹ، دو جلد، پیرس اور گیوٹنگن، 1876ء-1877ء اور مرتبہ محمد السقاء 4 جلد، مطبوعہ قاہرہ 1945ء-1951ء؛ القفطی: انباہ الرواۃ علی انباہ النحاۃ، مرتبہ محمد ابوالفضل ابراہیم، مطبوعہ قاہرہ 1950ء، ص279-284؛ القفطی: تاریخ الحکماء، مرتبہ J.Lippest، مطبوعہ لائپتسک 1903ء، ص163؛ یاقوت الحموی: معجم البلدان، مرتبہ وسٹن فیلٹ، 6 جلد، لائپتسک 1866ء-1870ء؛ سارٹن، جلد اول، ص637؛ زوتر، ص53۔

المسعودی

(م-۹۵۶ء یا ۹۵۷ء)

المسعودی کا ایک مؤرخ کی حیثیت سے قرونِ وسطیٰ کی عرب تاریخ نگاری میں بڑا اہم حصہ ہے۔ اس کا خیال تھا کہ کسی قوم کی تاریخ کی حقیقی اور معروضی عکاسی کے لیے مؤرخ کو اس ملک میں دستیاب بنیادی ذرائع سے اکتساب کرنا چاہیے اور اسے ثانوی ذرائع پر انحصار نہیں کرنا چاہیے کیونکہ ان سے حقائق مسخ ہونے کا خدشہ ہوتا ہے۔ اس نے قدیم ایران کی تاریخ رقم کرتے وقت اس اصول کی پیروی کی۔ دنیا کی تاریخ قلمبند کرتے وقت اس نے نہ صرف متعدّد عربی تاریخ کی کتب سے استفادہ کیا بلکہ اس میں مختلف ممالک اور بادشاہتوں میں اپنے سفر کے ذریعے حاصل ہونے والا مواد بھی شامل کیا۔ طلوعِ اسلام سے لے کر اپنے دور تک کی اسلامی تاریخ پر روایتی انداز میں بحث کرنے کے ساتھ ساتھ المسعودی نے اسلام سے قبل کی اہم قوموں اور نسلوں کی تواریخ کا جائزہ بھی لیا اور اس نے بازنطینی سلطنت، یورپی اقوام، ہندوستان اور چین کی معاصر تاریخ کا بھی حتّی الوسع احاطہ کرنے کی کوشش کی۔ تاریخ کے ضمن میں اس کا زاویہ نگاہ سائنسی اور معروضی ہے۔

ابوالحسن علی ابن الحسین ابن علی المسعودی ایک مؤرخ کی حیثیت سے جانا پہچانا نام ہے، لیکن اس کے حالات زندگی کے بارے میں بہت کم تاریخی مواد دستیاب ہے۔ اس کے متعلق اس کی اپنی تصانیف اور دوسرے مصنفین کی تحریروں سے جو خال خال معلومات ملتی ہیں، ان کے مطابق وہ بغداد میں پیدا ہوا اور مصر کے شہر الفسطاط (قاہرہ قدیم) میں وفات پائی۔ اس کی تاریخ پیدائش کہیں سے حاصل نہیں ہو سکی۔ تاریخ وفات کے بارے میں بھی یقین سے کچھ نہیں کہا جاسکتا، تاہم مستند ترین روایت یہ ہے کہ اس نے 956ء یا 957ء میں ستمبر یا اکتوبر کے مہینے میں انتقال کیا۔

المسعودی نے نوعمری میں ہی سیاحت کا آغاز کیا۔ وہ بغداد سے تقریباً 915ء میں روانہ ہوا اور اپنی بقیہ زندگی سیر و سیاحت میں گزار دی۔ 941ء تک وہ خراسان، سیستان (جنوبی افغانستان)، کرمان، فارس، قومیس، جرجان، طبرستان، جبال (میڈیا)، خوزستان، عراق (میسوپوٹیمیا کا نصف جنوب) اور جزیرہ (میسوپوٹیمیا کا نصف شمال) کی سیاحت کر چکا تھا۔ 941ء اور 956ء کے درمیانی عرصے میں اس نے شام، یمن، حضرموت، شحر اور مصر کا سفر کیا۔ اس نے سندھ ہند اور مشرقی افریقہ کا سفر بھی کیا اور بحیرۂ خزر، بحیرۂ احمر، بحیرۂ روم اور بحیرۂ عرب کے پانیوں کی سیر بھی کی۔ تاہم اس کی دستیاب تصانیف سے اس کے ہند چین، چین اور جاوا کی سیاحت کے دعووں کی تصدیق نہیں ہوتی۔ بعض محققین کا یہ خیال بھی درست معلوم نہیں ہوتا کہ اس نے سری لنکا، مڈغاسکر یا تبت کی سیاحت کی۔ المسعودی نے عمر کا آخری حصہ مصر میں بسر کیا۔ اس کی مہمات کے دو بڑے محرکات سامنے آتے ہیں۔ ایک تو وہ دنیا کے "عجائب" دیکھنا چاہتا تھا، دوسرے اس کا عقیدہ تھا کہ حقیقی علم صرف ذاتی تجربے اور مشاہدے سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

المسعودی کی دستیاب تصانیف اور دوسرے ذرائع سے اندازہ ہوتا ہے کہ اس نے کم و بیش سینتیس کتب تحریر کیں۔ اس نے تاریخ اور جغرافیے سے لے کر فقہ، مذہبیات، نسبیات اور فن نظاحت و حکمرانی تک کو اپنا موضوع بنایا۔ ان میں سے اب صرف دو تصانیف دستیاب ہیں۔ "مروج الذہب و معادن الجواہر" نومبر/دسمبر 947ء میں مکمل ہوئی اور 956ء میں اس پر نظر ثانی کی گئی۔ دوسری تصنیف "التنبیہ والاشراف" ہے جو المسعودی کی وفات

سے ایک برس قبل تکمیل کو پہنچی۔ المسعودی کا سب سے بڑا کارنامہ "کتاب اخبار الزمان و من آبادہ الحدثان" ہے۔ اس کتاب میں دنیا کی تاریخ اور جغرافیے کا جائزہ لیا گیا ہے۔ یہ کتاب تیس جلدوں میں تحریر کی گئی تھی جن میں سے صرف پہلی جلد بچ سکی ہے جو آسٹریا کے شہر ویانا میں محفوظ ہے (اس کے علاوہ برلین میں بھی ایک قلمی نسخے کا پتہ چلا ہے)۔

المسعودی معتزلہ مکتبِ فکر سے متعلق تھا اور اس کا جھکاؤ شیعہ مسلک کی طرف تھا۔ اس عقیدے پر یقین رکھتے ہوئے کہ وقت کے ساتھ ساتھ علم بھی آگے بڑھتا ہے، وہ ان علما سے اتفاق نہیں کرتا جو قدماء کے نظریات کو بلا تنقید قبول کرنے کے حق میں تھے اور معاصر علما کے کام کو مناسب اہمیت نہیں دیتے تھے۔ وہ اس روایت پرستی کا سخت مخالف تھا جس نے بارہویں صدی سے سائنسی علوم کی ترقی پر منفی اثرات ڈالے اور قرونِ وسطیٰ کے اسلامی معاشرے کے زوال کی بڑی وجہ بنی۔

المسعودی کا ایک مؤرخ کی حیثیت سے قرون وسطیٰ کی عرب تاریخ نگاری میں بڑا اہم حصہ ہے۔ اس کا خیال تھا کہ کسی قوم کی تاریخ کی حقیقی اور معروضی عکاسی کے لیے مؤرخ کو اس ملک میں دستیاب بنیادی ذرائع سے اکتساب کرنا چاہیے اور اسے ثانوی ذرائع پر انحصار نہیں کرنا چاہیے کیونکہ ان سے حقائق مسخ ہونے کا خدشہ ہوتا ہے۔ اس نے قدیم ایران کی تاریخ رقم کرتے وقت اس اصول کی پیروی کی۔ دنیا کی تاریخ قلمبند کرتے وقت اس نے نہ صرف متعدد عربی تاریخی کتب سے استفادہ کیا بلکہ اس میں مختلف ممالک اور بادشاہتوں میں اپنے سفر کے ذریعے حاصل ہونے والا مواد بھی شامل کیا۔ طلوعِ اسلام سے لے کر اپنے دور تک کی اسلامی تاریخ پر روایتی انداز میں بحث کرنے کے ساتھ ساتھ المسعودی نے اسلام سے قبل کی اہم قوموں اور نسلوں کی تواریخ کا جائزہ بھی لیا اور اس نے بازنطینی سلطنت، یورپی اقوام، ہندوستان اور چین کی معاصر تاریخ کا بھی حتی الوسع احاطہ کرنے کی کوشش کی۔ تاریخ کے ضمن میں اس کا زاویۂ نگاہ سائنسی اور معروضی ہے۔

المسعودی کسی خطے کی تاریخ کے ادراک کے لیے اس خطے کے جغرافیے سے واقفیت کو ایک لازمہ خیال کرتا تھا۔ اسی بات کو سامنے رکھ کر اس نے تاریخ عالم بیان کرنے سے قبل جغرافیے کا بالتفصیل جائزہ لیا۔ وہ اس نظریے کی بڑی شد و مد سے حمایت کرتا ہے کہ کسی خاص علاقے کے جغرافیائی حالات اس علاقے کے جانوروں اور پودوں کے کردار، مزاج، ساخت اور رنگ و روپ کا تعین کرتے ہیں۔ وہ عربی ترجموں کی وساطت سے یونان، ایران اور

ہندوستان کے جغرافیائی حالات اور نظریات و تصورات سے واقفیت حاصل کر چکا تھا۔ اس کے علاوہ وہ اس دور کے جغرافیے کے عربی لٹریچر سے بھی متعارف تھا۔

المسعودی کا تنقیدی ذہن "نظریات پرستوں" کے تصورات کو چیلنج کیے بغیر نہ رہ سکا اور اس نے اپنے دور کے عرب جغرافیہ دانوں کی پیدا کردہ الجھنوں کی جا بجا تصحیح کی۔ مثال کے طور پر وہ جنوبی نصف کرے میں کسی جگہ واقع "خطہ نامعلوم" (TERRA INCOGNITIA) کے بطلیموسی تصور کا پوری طرح قائل نہیں تھا جس کے مطابق بحر ہند کے بارے میں خیال کیا جاتا تھا کہ یہ سوائے مشرق کے تمام اطراف سے خشکی میں گھرا ہوا ہے اور مشرق میں یہ ایک آبی گزرگاہ کے ذریعے بحر الکاہل سے ملا ہوا ہے۔ وہ بیان کرتا ہے کہ اسے بحر ہند (البحر الحبشی) میں جہاز رانی کرنے والے ملاحوں نے بتایا کہ اس سمندر کی جنوبی طرف کوئی کنارا نہیں۔

اگرچہ المسعودی کو ایک فلسفی کی حیثیت سے شہرت حاصل نہیں ہو سکی لیکن اس کی تحریروں سے ظاہر ہوتا ہے کہ اسے یونانی فلسفے سے بہت دلچسپی تھی۔ تاہم وہ یونانیوں کے اس تصور مادیت کو مسترد کرتا ہے جو دنیا کو ابدی قرار دیتا ہے۔ المسعودی اپنی تحریروں میں سیدھا سادہ اسلوب اختیار کرتا ہے لیکن گاہے گاہے عرب شاعری کے استعمال نے اس کی تحریر میں ادبی چاشنی پیدا کر دی ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

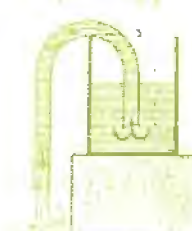
"مروج الذہب و معادن الجواہر" عربی متن مع فرانسیسی ترجمہ، 9 جلد، مطبوعہ پیرس، 1861ء-1877ء۔ نظر ثانی شدہ عربی متن، مرتبہ شارل پیلا، 3 جلد، مطبوعہ بیروت، 1966ء-1970ء، "کتاب التنبیہ والاشراف"۔ مرتبہ ڈخویہ، مطبوعہ لائیڈن 1893ء-1894ء۔ فرانسیسی ترجمہ از کارا دوو، مطبوعہ پیرس، 1897ء۔ اس کتاب کا اردو ترجمہ حیدرآباد دکن سے شائع ہوا تھا (مترجم عبداللہ العمادی، 1926ء)۔

براکلمان، جلد اول، ص 220-221، ذیل جلد اول، ص 220-221؛ کشف الظنون، جلد دوم، ص 1126؛ صلاح الدین عثمان ہاشم: تاریخ الادب الجغرافی العربی ، مطبوعہ قاہرہ، 1963ء حصہ اول، ص 177-186 (کراچکوفسکی کی روسی کتاب کا عربی ترجمہ)؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام) طبع اول، 1936، بذیل مادہ؛
S. Maqbul Ahmad: Al. Masudi's Contribution to Medieval Arab Geography (in: IC, 27/2, 1953, pp.61-77;. 28/1, 1954,

pp.275-286); ibid. Travels of .... Al-Mas'udi (in: IC, 28/4, 1954, pp.509-524); Al-Mas'udi Millenary Commemoration Volume,ed.by S. Maqbul Ahmad and A.Rahman, Aligarh 1960.

المسعودی کی "عجائب الہند" کا ایک قلمی نسخہ علی گڑھ یونیورسٹی کے کتاب خانہ میں محفوظ ہے۔ اس پر مقبول احمد نے ایک تعارفی مقالہ لکھا تھا (در: مجلہ علوم اسلامیہ، 1960ء، ص 102-110)۔

(م- درمیان ۹۶۱ء — ۹۷۱ء)

ابن القفطی کے نزدیک الخازن ریاضی، علم
ہندسہ اور تسییر (سیاروں کے خطوط حرکت پر مبنی
نجومیاتی حسابات) کا ماہر تھا۔ خیام کے مطابق الخازن
نے مخروطی اشکال کی مدد سے مکعب مساوات کا پہلا
حل تلاش کیا اور اقلیدس کی پانچویں شِق کا خام ثبوت
پیش کیا۔ بعد میں مکعب مساوات کے اسی حل کی مدد
سے الماھانی نے ارشمیدس کے اس مسئلے کو بیان کیا جس
کے مطابق کرّے کو ایک مستوی کے ذریعے دو ایسے
حصّوں میں تقسیم کیا جاتا ہے، جن کے حجم ایک مقرّرہ
تناسب میں ہوتے ہیں۔

الخازن کا پورا نام ابوجعفر محمد بن محمد بن الحسین الخراسانی ہے۔ مسلمان سائنس دانوں میں وہ فلکیات اور ریاضیات کے ماہر کی حیثیت سے معروف ہے۔ وہ نسلاً ایرانی تھا اور سبائیوں سے تعلق رکھتا تھا۔ ابن الندیم نے "الفہرست" میں اس کو مشرقی ایران کے صوبے خراسان کی نسبت سے الخراسانی لکھا ہے۔ عام طور پر الخازن اور عبدالرحمن الخازنی (وفات 1100ء) کو اسمی التباس کی وجہ سے ایک ہی شخصیت سمجھ لیا جاتا ہے، حالانکہ یہ دونوں الگ الگ ہیں۔ ناموں کی مماثلت کے سبب "کتاب الآلات العجیبۃ الرصدیۃ" کو الخازنی کے نام منسوب کیا جاتا ہے، جبکہ بعض لوگ اس کتاب کا مؤلف الخازن کو بتاتے ہیں۔ یہ کتاب مشاہداتی آلات جیسے اہم موضوع پر لکھی گئی ہے۔ جرمن مستشرق ڈیدمان نے "کتاب الآلات" کو الخازن اور الخازنی دونوں سے منسوب کیا ہے، جبکہ دسلان (DE SLANE) نے "مقدمہ ابن خلدون" کے فرانسیسی ترجمہ (جلد اول، ص 111) میں ان دونوں کو ایک ہی شخص سمجھ لیا ہے۔

ابوجعفر الخازن ایرانی شہر رے (موجودہ تہران کے قریب) کے بویہ حکمران رکن الدولہ (326-366ھ/937-976ء) کے وزیر ابوالفضل ابن العمید (وفات 359ھ/969-970ء) کے متوسلین میں سے تھا اور اپنے معاصرین میں کافی مشہور تھا۔ اس کی تاریخ وفات متعین نہیں، لیکن ارباب تحقیق کا یہی خیال ہے کہ وہ 350ھ/961ء اور 360ھ/971ء کے درمیان فوت ہوا۔

الخازن نے "زیج الصفائح" کے عنوان کے تحت فلکیات کے موضوع پر کتاب تصنیف کی۔ ابن القفطی نے اسے اپنے موضوع پر ایک اہم کتاب کہا ہے۔ فلورنس کے ایک کتب خانہ میں ایک قلمی نسخہ محفوظ ہے، جس کا عنوان ہے LIBER DE SPHAERA IN PLANO DESCRIBENDA"۔ اس مخطوطے کو الخازن کی "زیج الصفائح" ہی سمجھا جاتا ہے۔

1036ء میں البیرونی نے اپنی فہرست کتب الموسوم بہ "رسالۃ فی فہرست کتب محمد بن زکریا الرازی" میں ایسی متعدد کتابوں کو شامل کیا ہے، جو ابو نصر منصور ابن عراق کے تعاون سے لکھی گئیں۔ انہی کتابوں میں ایک کا عنوان "فی تصحیح ماوقع لی ابن جعفر الخازن من السہو فی الصفائح" ہے۔

البیرونی نے اپنی کتاب "تمہید المستقر تحقیق معنا المر" میں جہاں اس موضوع پر اظہار خیال کیا ہے کہ ایک سیارے کے وقوع سے متعلق دو مساواتوں کو صحیح طور پر بیان نہیں کیا جا سکتا وہیں الخازن پر تنقید بھی کی ہے لیکن اس مسئلے پر وہ الخازن کی "زیج الصفائح" ہی کو درست تسلیم کرتا ہے۔

ابو معشر کا یہ دعویٰ تھا کہ اس نے سیاروں کی حقیقت کو مکمل طور پر جان لیا ہے۔ الخازن نے اس دعویٰ کو چیلنج کیا اور یہ ثابت کیا کہ یہ تمام معلومات اس کی زیج میں پہلے سے موجود ہیں۔ الخازن نے ابو معشر کی اس زیج کو ایک طبع زاد تالیف قرار نہیں دیا مگر پہلے سے موجود معلومات کا مجموعہ کہا ہے۔ البیرونی اپنی کتاب "الآثار الباقیہ من القرون الخالیۃ" میں اس بات کا ذکر کیا ہے کہ "زیج الصفائح" میں کرے کی افزونی اور انحطاطی حرکت کی بڑی اچھی طرح وضاحت کی گئی ہے۔

مغربی برلن کے مرکزی کتاب خانے میں ایک ایسا قلمی نسخہ ہے جس کے مؤلف کا نام معلوم نہیں۔ اس مخطوطے میں فلکیاتی آلات پر دو مختصر ابواب ہیں اور یہ الخازن کی کسی کتاب سے لیے گئے ہیں۔ غالباً یہ کتاب "زیج الصفائح" ہی ہے۔ لائیڈن میں ابوالجود کا ایک قلمی نسخہ محفوظ ہے، جس میں اس نے الخازن کے اس بیان کا حوالہ دیا ہے کہ اگر زاویے کی تثلیث ممکن ہو تو وہ ایک درجے کے زاویے کا وتر معلوم کر سکتا ہے۔

اصطرلاب کی ساخت سے متعلق "کتاب فی استیعاب" میں البیرونی نے ابو جعفر الخازن کی کتاب کا حوالہ دیا ہے، جس کے سرورق کی عبارت کا انگریزی ترجمہ کچھ یوں ہے:

"DESIGN OF THE HORIZON OF THE ASCENSIONS FOR THE SIGNS OF THE ZODIAC"

اسلامی سال کا پہلا دن معلوم کرنے کے لیے البیرونی نے تقویم پر اپنی کتاب "الآثار الباقیہ" میں دو طریقے بیان کیے ہیں جبکہ ابو جعفر الخازن نے بھی "المدخل الکبیر فی علم النجوم" میں اس مسئلے کے حل پر تفصیلی روشنی ڈالی ہے۔ بد قسمتی سے الخازن کی متذکرہ بالا دونوں کتابیں اب ناپید ہو چکی ہیں۔

البیرونی نے "آثار الباقیہ" میں الخازن کی تجویز کردہ اس شکل پر بھی بحث کی ہے جو خارج المرکز کرے اور تدویر (ایسا دائرہ جو ایک بڑے دائرے کے محیط کے گرد گھومتا ہے) سے مختلف ہے۔ اس شکل کے مطابق سورج کا زمین سے فاصلہ ہمیشہ ایک سا رہتا ہے اور زمین کی

گردش سے اس پر کوئی فرق نہیں پڑتا۔ اس نظریے سے دو ہم تپش منطقے (ISOTHERMAL REGIONS) وجود میں آتے ہیں۔ ایک شمالی اور دوسرا جنوبی۔ الخازن نے آب و ہوا کے لحاظ سے زمین کو جن آٹھ حلقوں میں تقسیم کیا ہے، ان کی ابن خلدون نے بڑی صحیح تشریح کی ہے۔

الخرقی (سنہ وفات 1138-1139ء) نے "المنتہا" میں الخازن اور ابن الہیثم کے بارے میں لکھا ہے کہ ان دونوں کو کرّوں کی حرکت سے متعلق کافی واضح اور مکمل معلومات حاصل تھیں۔ غالباً یہ نظریہ الخازن نے "سر العالمین" میں بڑی شرح و بسط کے ساتھ بیان کیا تھا، لیکن افسوس یہ کتاب اب ناپید ہو چکی ہے اور دنیا کے کسی بھی کتاب خانے میں اسکا کوئی خطی نسخہ دستیاب نہیں۔

الخازن نے فلکیات پر بطلیموس کی کتاب "المجسطی" کی شرح بھی لکھی ہے۔ اس کے مشکل اسلوب بیان پر البیرونی نے اپنی کتاب "تحدید نہایات الاماکن" میں تنقید کی ہے۔ اسی کتاب میں البیرونی نے ابراہیم ابن سنان اور الخازن کے اس نظریے پر بھی اعتراض کیا ہے کہ گرہن کے ترچھے راستے میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے کیونکہ خود البیرونی کے مطابق یہ ہمیشہ ایک ہی جگہ پر قائم رہتا ہے۔ اس ترچھے پن کی پیمائش رکن الدولہ کے وزیر ابوالفضل ابن العمید کے حکم پر الہروی اور الخازن نے رے کے شہر میں 960ء کے لگ بھگ کی تھی۔ اس مقدار کو، جو الخازن اور اس کے ساتھیوں نے تقریباً چار میٹر کا چلہ استعمال کر کے معلوم کی تھی، النسوی نے قلمبند کیا ہے۔

ابن القفطی کے نزدیک الخازن ریاضی، علم ہندسہ اور تسییر (سیاروں کے خطوط حرکت پر مبنی نجومیاتی حسابات) کا ماہر تھا۔ خیام کے مطابق الخازن نے مخروطی اشکال کی مدد سے مکعب مساوات کا پہلا حل تلاش کیا اور اقلیدس کی پانچویں شق کا خام ثبوت پیش کیا۔ بعد میں مکعب مساوات کے اسی حل کی مدد سے الماہانی نے ارشمیدس کے اس مسئلے کو بیان کیا جس کے مطابق کرّے کو ایک مستوی کے ذریعے دو ایسے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے، جن کے حجم ایک مقررہ تناسب میں ہوتے ہیں۔

الخازن نے عناصر (ELEMENTS) کی دسویں کتاب کی شرح، عددی مسائل پر ایک تحریر (اب ناپید ہے) اور کروی تکونیات پر "مطالب جزئیۃ مُیل المیول الجزئیۃ والمطالع فی الکرۃ المستقیمۃ" (نایاب) لکھی ہیں۔ مؤخر الذکر سے الطوسی نے کتاب شکل القطاع" میں کروی

قائمۃ الزاویہ مثلثان کے لیے سائین(SINE) کے مسئلے کا ثبوت نقل کیا ہے۔ بنوموسیٰ کے VERBA FILIORUM میں ہیرو(HERO) کا جو فارمولا دیا گیا ہے، اس کے متعلق الطوسی نے "مجموعۃ الرسائل" میں مزید ایک ثبوت کا اضافہ کیا اور اسے الخازن کے نام منسوب کیا۔ یہ ثبوت، جو بنوموسیٰ کے ثبوت کی نسبت ہیرو کے ثبوت کے زیادہ قریب ہے اور جس میں وہی اشکال اور ہندسے استعمال کیے گئے ہیں جو ہیرو کے DIOPTRA میں موجود ہیں، VERBA FILIORUM کے لاطینی ترجموں میں نہیں ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، ذیل جلد اول، ص 387؛ سارٹن، جلد اول، ص 664؛ فؤاد سیزگن، جلد پنجم، ص 298-299؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد چہارم، ص 1182-1183ء؛ زوتر، ص 58؛ ابن الندیم: الفہرست ترجمہ فلیوگل (مطبوعہ 1871ء-1872ء)، ص 266، 282؛ ابن القفطی: تاریخ الحکما، (طبع 1903ء)، ص 396؛ حاجی خلیفہ: کشف الظنون، طبع عکسی، نیویارک، 1964، جلد اول ص 382، جلد دوم، ص 584، 585؛ جلد سوم، ص 595، جلد ششم، ص 17؛ ابن خلدون: مقدمہ، ترجمہ از دسلان، طبع عکسی، پیرس 1938ء، ص 111؛ البیرونی: تہدید نہایات الاماکن، قاہرہ 1962ء، ص 75، 95، 98، 101، 119؛ البیرونی: On Transits انگریزی ترجمہ اور شرح از ای-ایس کینیڈی- بیروت 1959ء، ص 85-87۔

اُلخوارَزمیؒ

(۹۷۵ء میں بقیدِ حیات)

الخوارزمی کی کتاب "مفاتیح العلوم" کے نام کا لغوی مطلب "علم کی کنجیاں" ھے۔ یہ کتاب ان تمام علوم کا کما حقہٗ احاطہ کرتی ھے جن سے اس دور میں مشرقی ایران میں رھنے والا ایک مھذّب شخص متعارف ھوسکتا ھے۔ اس کتاب کا مقصد زندگی میں استعمال ھونے والی فنّی اصطلاحات کی وضاحت کرنا ھے۔ "مفاتیح العلوم" دو بڑے حصّوں پر مشتمل ھے۔ پہلے حصّے میں شریعت اور اس سے متعلّقہ علوم مثلاً فقہ، کلام، عروض اور تاریخ کے بارے میں لکھا گیا ھے۔ دوسرے حصّے میں مختلف "علوم العجم" کا تجزیہ کیا گیا ھے اور ان علوم کے متعلّق تاریخی حوالے سے مفصّل معلومات دی گئی ھیں۔ اس حصّے میں فلسفے، منطق، طِب، حساب، جیومیٹری، فلکیات، موسیقی، میکانیات اور کیمیا گری پر الگ الگ ابواب ھیں۔

ابوعبداللہ محمد ابن احمد ابن یوسف الکاتب الخوارزمی کی ولادت اور وفات کے سنین معلوم نہیں، لیکن صرف اس قدر پتہ چلتا ہے کہ وہ 975ء میں خوارزم میں موجود تھا۔ اس کے حالات زندگی بھی تفصیل سے نہیں ملتے۔ اس نے اپنی تحریروں میں اپنے بارے میں کہیں کہیں جو ذکر کیا ہے، ان سے اس کے کچھ سوانح حیات معلوم ہوتے ہیں۔ کچھ لوگوں کا خیال ہے کہ وہ شمال مشرقی ایران کے کسی شہر میں پیدا ہوا، لیکن مقریزی (الخطط، مطبوعہ بولاق 1854، جلد اول۔ ص 258) نے بلخ کو اس کی جائے ولادت قرار دیا ہے اور غالباً یہی زیادہ قرین قیاس معلوم ہوتا ہے۔ بعد میں وہ بلخ کو خیر باد کہہ کر خوارزم چلا آیا اور پھر تمام عمر یہیں سکونت پذیر رہا۔

ابوعبداللہ الخوارزمی کے نام کو اکثر مشہور ریاضی دان محمد ابن موسیٰ الخوارزمی اور ایک اور مسلمان شخصیت ابوبکر الخوارزمی کے ناموں کے ساتھ خلط ملط کر دیا جاتا ہے، لیکن ان سطور میں جس الخوارزمی کا ذکر کیا جا رہا ہے، اس کی وجہ شہرت ایک کتاب "مفاتیح العلوم" ہے۔ اس کتاب کو اس نے سامانی حکمران نوح ثانی (دور حکومت 976ء-997ء) کے وزیر ابوالحسن عبداللہ ابن احمد العتبی کے نام سے منسوب کیا ہے۔ اس کتاب کے مطالعے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ یہ 977ء سے کچھ عرصہ بعد لکھی گئی۔

الخوارزمی کی کتاب "مفاتیح العلوم" کے نام کا لغوی مطلب "علم کی کنجیاں" ہے۔ یہ کتاب ان تمام علوم کا کماحقہ احاطہ کرتی ہے جن سے اس دور میں مشرقی ایران میں رہنے والا ایک مہذب شخص متعارف ہو سکتا ہے۔ اس کتاب کا مقصد زندگی میں استعمال ہونے والی فنی اصطلاحات کی وضاحت کرنا ہے۔

"مفاتیح العلوم" دو بڑے حصوں پر مشتمل ہے۔ پہلے حصے میں شریعت اور اس سے متعلق علوم مثلاً فقہ، کلام، عروض اور تاریخ کے بارے میں لکھا گیا ہے۔ دوسرے حصے میں مختلف "علوم العجم" کا تجزیہ کیا گیا ہے اور ان علوم کے متعلق تاریخی حوالے سے مفصل معلومات دی گئی ہیں۔ اس حصے میں فلسفے، منطق، طب، حساب، جیومیٹری، فلکیات، موسیقی، میکانیات اور کیمیاگری پر الگ الگ ابواب ہیں۔

الخوارزمی نے جس قابلیت سے مختلف اصطلاحات پر اشتقاقی بحث کی ہے اور جس محنت سے ان اصطلاحات کے یونانی اور فارسی مترادفات تلاش کیے ہیں، وہ قابلِ داد ہے۔ اس نے جبر و مقابلہ کی اصطلاحات کی وضاحت کرتے ہوئے حسابی امثال بھی پیش کی ہیں۔ ان مثالوں کی مدد سے قاری اصطلاحات کا مفہوم آسانی سے سمجھ جاتا ہے۔

الخوارزمی اپنے ماخذ کا بہت کم ذکر کرتا ہے۔ اگر اس نے کہیں ان کا ذکر کیا بھی ہے، تو یہ اتنے معتبر نہیں ہیں۔ یہ بات سائنسی مضامین کے ضمن میں درج کردہ ماخذ پر خاص طور پر صادق آتی ہے۔ تاہم اس نے جن ماخذ کا ذکر کیا ہے، وہ ان سے خوب واقف تھا۔ اگر ایسا نہ ہوتا تو ان معلومات کی وضاحت کرنا ممکن نہ ہوتا جو اس نے پیش کی ہیں۔ اگر "مفاتیح العلوم" اور "رسائل اخوان الصفا" کا موازنہ کیا جائے تو دونوں میں بعض جگہوں پر بہت زیادہ مشابہت محسوس ہوتی ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص 282-283، ذیل جلد اول، ص 434-435؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد چہارم، ص 1068-1069؛

"مفاتیح العلوم" کو سب سے پہلے G. Van Vloten نے مرتب کیا تھا اور یہ ایڈیشن لائیڈن سے 1895ء میں شائع ہوا تھا (طبع عکسی، 1968ء)۔ باسورتھ (C.A. Bosworth) نے اس کتاب کے چھ مخطوطات استنبول کے کتاب خانوں سے دریافت کیے، لیکن ان سے مطبوعہ متن میں کوئی خاص اضافہ نہیں ہوتا۔ دیکھیے

Some new manuscripts of al-Khwarizmi's Mafatih al-'Ulum (in: Journal of the Semitic Studies, Vol. IX, 1964, pp. 341-345);

الخوارزمی اور اس کی کتاب پر باسورتھ کا یہ مقالہ بڑا معلومات افزا ہے:

A pioneer Arabic Encyclopedia of the Sciences: Al-Khwarizmi's Keys of the Sciences (in: Isis, Vol. liv, 1963, pp.97-111).

اسلامی سائنس کے معروف جرمن اسکالر E . Wiedemann نے الخوارزمی پر کئی مقالات لکھے ہیں، جو 1906ء اور 1923ء کے درمیان جرمنی کے ایک رسالے میں شائع ہوئے۔ اب یہ تمام مقالات ویدمان کے اس مجموعۂ مضامین میں چھپ گئے ہیں:

Aufsaetze zur Arabischen Wissenschaftsgeschichte, ed. W.Fischer, Hildesheim/New York 1970, 2 Vols.

الخوارزمی اور اُس کی "مفاتیح العلوم" کے متعلق یہ مقالات مفید معلومات فراہم کرتے ہیں:

Ernet Seidel: Die Medizin in Kitab Mafatih al-Ulum (in: Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen, vol.xlvii, 1915, pp.1-79); C.E. Bosworth: al-Hwarazmi on Theology and sects: the chapter on "kalam" in the Mafatih al-Ulum (in: Hommage Henri Laoust, 1978); idem.: Abu Abdallah al-Khwarazmi on the technical terms of the Secretary's art: a contribution to the administrative history of mediaeval Islam (in: Journal of the Economic and Social History of the Orients, vol.xii, 1969, pp.113-164); J.M. Unvala: The translation of an extract from Mafatih al-Ulum of al-Khwarazmi (in: Journal of the K. R. Cama Institute, vol.xi, Bombay 1928, pp.76-110); C.E. Bosworth and Sir Gerard Clauson: Al-Xwarazmi on the peoples of Central Asia (in: JRAS, 1965, pp.2-12); C.E. Bosworth: The terminology of the history of the Arabs in the Jahiliyya, according to Khwarazmi's "Keys of the Sciences" (in: Festschrift for Prof. S.D. Goitein, 1978); H.G. Farmer: The science of music in the Mafatih al-Ulum (in: Transactions of the Glasgow University, Oriental Society, vol.xvii, 1957-1958, pp.1-9)

ایک گھوڑے کا تشریحاتی مطالعہ (نصیر الدین طوسی کی فارسی تصنیف "مجموعہ" کے ایک قلمی نسخے سے)

ابن ہبنتا

(دسویں صدی عیسوی کے آخر میں بقیدِ حیات)

ابنِ ھبنتا کی ایک تصنیف میں پرانے علماء مثلاً بطلیموس ، ڈوروتھیس ، الخوارزمی اور کنکہ کے حوالہ جات اور ان کی تصانیف کے اقتباسات شامل ھیں۔ "کتاب المغنی فی النجوم" کا دلچسپ ترین حصہ وہ ھے جس میں اس نے ماشاءاللہ کی کتاب "فی القِرانات والادیان الملل" پر تبصرہ کیا ھے۔ یہاں اس نے بویہ حکمرانوں کے برسرِ اقتدار آنے کے بارے میں اپنی نجومیاتی تعبیرات بھی بیان کی ھیں۔ وہ کہیں تو بویہ کے خلاف دبے الفاظ میں تنقید کرتا ھے اور کہیں ان کی بے حد تعریف کرتا ھے اور ان کے اقتدار کو جائز قرار دیتا ھے۔ متذکرہ قلمی نسخے سے ابنِ ھبنتا کے بارے میں یہی معلومات دستیاب ھوتی ھیں۔ اس کے علاوہ اس کے حالات زندگی اور علم نجوم میں اس کی تحقیقات کا کچھ پتہ نہیں چلتا۔

عراقی ماہر نجومیات ابن ھبنتا کا تعلق ابتدائی بویہ حکمران احمد ابن بویہ (946ء-949ء) اور عضد الدولہ (949ء-982ء) کے دور سے تھا۔ اس وقت اس کی صرف ایک تصنیف ملتی ہے، جو نجومیاتی اور فلکیاتی معلومات پر مشتمل ہے۔ اس تصنیف کا نام "کتاب المغنی فی النجوم" ہے اور اس کا بھی صرف دوسرا حصّہ ملتا ہے جس کا ایک قلمی نسخہ میونخ میں محفوظ ہے۔

ابن ھبنتا کی متذکرہ تصنیف میں پرانے علماء مثلاً بطلیموس، ڈورو تھئیس، الخوارزمی اور کنکہ کے حوالہ جات اور ان کی تصانیف کے اقتباسات شامل ہیں۔ "کتاب المغنی فی النجوم" کا دلچسپ ترین حصّہ وہ ہے، جس میں اس نے ماشاءاللہ کی کتاب فی القرانات والادیان الملل" پر تبصرہ کیا ہے۔ یہاں اس نے بویہ حکمرانوں کے برسرِاقتدار آنے کے بارے میں اپنی نجومیاتی تعبیرات بھی بیان کی ہیں۔ وہ کہیں تو بویہ کے خلاف دبے الفاظ میں تنقید کرتا ہے اور کہیں ان کی بے حد تعریف کرتا ہے اور ان کے اقتدار کو جائز قرار دیتا ہے۔ متذکرہ قلمی نسخے سے ابن ھبنتا کے بارے میں یہی معلومات دستیاب ہوئی ہیں۔ اس کے علاوہ اس کے حالاتِ زندگی اور علمِ نجوم میں اُس کی تحقیقات کا کچھ پتہ نہیں چلتا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابن ھبنتا کی کتاب کا حاجی خلیفہ نے ذکر کیا ہے (مرتبہ فلیوگل جلد پنجم ص 654)۔ دیگر سوانحی اور کتابیاتی تالیفات میں اس کتاب کا حوالہ تک نہیں ملتا۔ اس کتاب کا جو قلمی نسخہ میونخ میں موجود ہے اس کا ذکر نلینو (C.A.Nallino) نے البتانی کی مندرجہ ذیل کتاب کے ایڈیشن میں کیا ہے:

Opus astronomicum, Vol.I Milan 1899.

ماشاءاللہ نے اس کتاب کی جو عبارت نقل کی ہے اس کو کینیڈی اور پنگری نے مل کر ترتیب دیا ہے۔ دیکھیے:

E. S. Kennedy and David Pingree: The Astrological History of Mashaallah, Cambridge, Mass. 1971.

تقی الدین اور دوسرے ماہرین فلکیات، استنبول کی ایک لیبارٹری
میں مصروف عمل

(١٩٠٣م — ١٩٨٦م)

سائنسی نقطہ نظر سے الصوفی کی "کتاب صور الکواکب الثابتہ" اس لحاظ سے اھمّیت کی حامل ھے کہ اس میں قرونِ وسطیٰ کے بیشتر ھیئت دانوں کی تحقیقات کے برعکس ستاروں کے حقیقی مشاھدات پر مبنی گراں قدر تحریریں موجود ھیں، جبکہ ازمنۂ وسطیٰ کے اکثر فلکیات دان بطلیموسی زیج میں درج خطوطِ طول بلد میں ھی صرف مستقل مقداروں کو جمع کرتے اور یوں بطلیموس کی ترتیب شدہ تفصیلات کو جوں کا توں دھرا دیتے تھے۔

نام ابوالحسین عبدالرحمن ابن عمر الرازی ہے، لیکن الصوفی کے نام سے زیادہ معروف ہے۔ وہ ایران کے شہر "رے" میں 291ھ/903ء میں پیدا ہوا اور یہیں 376ھ/986ء میں وفات پائی۔ حالات زندگی تفصیل سے نہیں ملتے۔ تفصیلات سے یہ پتہ چلتا ہے کہ وہ ایران اور بغداد میں بویہ سلطنت کے حکمرانوں کے مصاحبین میں سے تھا، خصوصاً عضدالدولہ کے ساتھ اس کا تعلق نہایت ہی دوستانہ تھا۔ الصوفی کی چند تحریروں میں عضدالدولہ کے علاوہ حکمران خاندان کے مزید تین بادشاہوں کے نام بھی ملتے ہیں۔ کہیں کہیں وہ ایک استاد اور رئیس ابوالفضل بن العمید (سنہ وفات 970ء) کا ذکر کرتا ہے، جس کے ساتھ اس نے 946ء میں دینور اور 948ء میں اصفہان کا دورہ کیا تھا۔ یہ شخص عضدالدولہ کا وزیر تھا اور اسی نے اصطرلاب کے موضوع پر الصوفی کی کتاب کا دیباچہ تحریر کیا تھا۔ یہ کتاب عضدالدولہ کے ایک بیٹے شرف الدولہ کے نام منسوب کی گئی تھی۔

ساکن ستاروں کا مشاہدہ اور ان کی تفصیلات کو بیان کرنے میں الصوفی کو بڑی شہرت حاصل ہوئی۔ اس موضوع پر اُس نے اپنی تحقیقات اور مشاہدات کو اپنی کتاب "کتاب صورالکواکب الثابتہ" میں 355ھ/965ء کے قریب قلمبند کیا اور اسے عضدالدولہ کے نام منسوب کیا۔ اس کتاب میں الصوفی نے بطلیموس کی مرتب کردہ ستاروں کی زیج کا تنقیدی جائزہ لیا ہے اور ساتھ ہی اپنے مشاہدات کے اختلافی یا اضافی نتائج کو بھی شامل کر دیا ہے۔ الصوفی کی یہ کتاب بطلیموس کے مشاہدات و خیالات پر پہلا تبصرہ ہونے کے باعث اسلامی علم ہئیت میں صدیوں تک مستند تسلیم کی جاتی رہی، حتیٰ کہ اس کے اثرات قرون وسطیٰ کے مغربی سائنسی علوم پر بھی پڑے۔ اُن دنوں مغرب میں الصوفی کو "ایزوفی" (AZOPHI) کے نام سے پہچانا جاتا تھا۔

" کتاب صور الکواکب الثابتہ" میں بطلیموس کے تجویز کردہ 48 مجمع النجوم (CONSTELLATIONS) کو مندرجہ ذیل ترتیب سے بیان کیا گیا ہے:

1۔ ہر جھرمٹ میں موجود تمام ستاروں کا عمومی بیان۔ جس میں الصوفی نے ستاروں کے وقوع، جسامت اور رنگت سے متعلق اپنا تبصرہ شامل کیا ہے۔

2۔ ستاروں کے عربی ناموں کے جھرمٹ میں موجود بطلیموسی کو کبی نظام کی ستاروں سے تطبیق۔

3۔ ہر جھرمٹ کی دو اشکال بنائی گئی ہیں۔ جیسا وہ آسمان میں نظر آتا ہے اور جیسا وہ سماوی کُرے پر دکھائی دیتا ہے۔

4۔ جھرمٹ میں موجود ستاروں سے متعلق ایک جدول۔ جس میں ہر ستارے کا طول بلد، عرض بلد اور حجم دیا گیا ہے۔ ستاروں کے اس جدول کا دور سکندرِ اعظم کے عہد سے 1276 ویں سال کا آغاز (یکم اکتوبر 964ء) ہے، جو بطلیموسی خطوطِ طول بلد میں 42َ 12ْ درجے کا مستقلہ جمع کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

(66 سال کے بعد ایک درجہ بڑھا دیا جاتا ہے۔ یہ طریقِ کار "زیج الممتحن" کے عین مطابق ہے، جو 830ء میں خلیفہ مامون کی ہدایت پر کلاسیکی فلکیات کی مقداروں کو بہتر بنانے کی خاطر مرتب کی گئی تھی)۔ جدول میں موجود ستاروں کی جسامت الصوفی کے اپنے مشاہداتی اور تحقیقاتی نتائج کے مطابق ہے۔

سائنسی نقطۂ نظر سے الصوفی کی "کتاب صور الکواکب الثابتہ" اس لحاظ سے اہمیت کی حامل ہے کہ اس میں قرونِ وسطیٰ کے بیشتر ہیئت دانوں کی تحقیقات کے برعکس ستاروں کے حقیقی مشاہدات پر مبنی گراں قدر تحریریں موجود ہیں، جبکہ ازمنۂ وسطیٰ کے اکثر فلکیات دان بطلیموسی زیج میں درج خطوطِ طول بلد میں ہی صرف مستقل مقداروں کو جمع کرتے اور یوں بطلیموس کی ترتیب شدہ تفصیلات کو جوں کا توں دہرا دیتے۔

الصوفی کی اس کتاب کا ایک اور قابلِ ذکر پہلو یہ بھی ہے کہ اس میں کئی صدیوں سے رائج ستاروں کے عربی ناموں کی قطعی کو کبی تطبیق کی گئی ہے۔ اس سے قبل یہ عربی نام صرف لسانیات کی تحریروں میں ملتے تو تھے لیکن ان میں ستاروں کی قطعی تطبیق شامل نہیں ہوتی تھی۔ الصوفی نے فلکیات کی رو سے تطبیق قائم کرنے کی بہت کوشش کی، اگرچہ اسے ہر مرتبہ کامیابی نہ ہوئی۔ تطبیق کے مسئلے پر اس کی تحقیقات کو بعد میں آنے والے مسلم ہیئت دانوں نے معیار بنایا حتیٰ کہ اس کا اثر جدید کو کبی اصطلاحات پر بھی پڑا۔ ٹی ہائیڈ (T.HYDE) نے الصوفی اور اس کے پیروکار الغ بیگ کی تالیفات کے جو اقتباسات جمع کیے تھے، G.PIAZZI نے ان میں سے ستاروں کے 94 نام منتخب کیے اور انہیں 1814ء میں اپنی کتاب: "PRAECIPUARUM STELLARUM INERRANTIUM POSITIONES"

کے ذریعے متعارف کرایا۔

الصوفی کی ایک اور مفصل تصنیف کا نام "کتاب العمل بالاصطرلاب" ہے۔ دوسری دو کتابوں کے انگریزی عنوانات یہ ہیں:

"INTRODUCTION TO THE SCIENCE OF ASTROLOGY" (اس کا صرف قلمی نسخہ محفوظ ہے) اور "BOOK ON THE USE OF THE CELESTIAL GLOBE" (غیر مطبوعہ)۔

بعض شواہد سے معلوم ہوتا ہے کہ الصوفی نے چند فلکیاتی آلات بھی ایجاد کیے تھے۔ کہا جاتا ہے کہ اس کا بنایا ہوا چاندی کا ایک سماوی کُرہ 1043ء کے لگ بھگ مصر میں محفوظ تھا۔

یہاں مجمع النجوم کے موضوع پر رجزیہ بحر میں لکھی گئی ایک نظم ("اُرجوزہ فی صورالکواکب الثابتہ") کا ذکر بے محل نہ ہوگا۔ یہ نظم ابوعلی بن ابی الحسین الصوفی کی ہے، جسے عام طور پر "ابن الصوفی" یعنی "الصوفی کا بیٹا" سمجھا جاتا ہے۔ تاہم اس بات کے واضح ثبوت ملتے ہیں کہ یہ الصوفی کا بیٹا نہیں تھا کیونکہ یہ نظم جس حکمران کے نام منسوب کی گئی ہے، وہ بارہویں صدی عیسوی کے وسط میں مسند سلطنت پر متمکن تھا۔

مزید مطالعے کے لیے

T. Hyde نے الصوفی کی "کتاب صورالکواکب الثابتہ" کے عربی متن کے اقتباسات دیئے ہیں اور اپنی مندرجہ ذیل کتاب میں جابجا اس کے حوالے بھی دیئے ہیں۔

Tabulac longitudinis et latitudinis stellarum fixarm ex observatione Ulugh Beighi (Oxford 1665).

اس کا دوسرا ایڈیشن G. Sharpe نے Syntagma dissertationum میں شائع کرایا تھا (آکسفورڈ 1767ء)۔

ہائیڈ کی یہ کتاب "زیج اُلغ بیگ" کی شرح ہے۔ L. Ideler نے اپنی مندرجہ ذیل جرمن کتاب میں ہائیڈ کے اقتباسات سے استفادہ کیا ہے:

Untersuchungen ueber den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen (Berlin 1809).

"کتاب صورالکواکب الثابتہ" کے دیباچے کا فرانسیسی ترجمہ J.J.A. Caussin de Perceval نے Notices et extraits des manuscrits (جلد بارہ، پیرس

1831ء، ص 236 بعد) میں شائع کرایا تھا۔ بعد میں اس کتاب کا مکمل فرانسیسی ترجمہ مع عربی اقتباسات و جداول H.C.F.C.Schjellerup نے کیا تھا۔ اس ترجمے کا عنوان یہ ہے: Description des étoiles fixes par Abd-al-Rahman Al-Sufi (مطبوعہ سینٹ پیٹرز برگ، 1874ء)۔ اس ترجمے کی بنیاد دو قلمی نسخوں پر رکھی گئی۔ اس کا عربی متن مع اُرجوزہ حیدرآباد دکن سے 1954ء میں شائع ہوا تھا اور اس ایڈیشن کا متن پانچ مخطوطات کی مدد سے ترتیب دیا گیا۔ (زیرادارت محمد نظام الدین)۔ اس ایڈیشن میں H.J.J. Winter نے انگریزی تعارف لکھا تھا۔

1250ء میں نصیر الدین الطوسی نے "کتاب صور الکواکب الثابتہ" کا فارسی ترجمہ کیا تھا، لیکن یہ ترجمہ ابھی تک شائع نہیں ہوا۔ کاسٹیل (Castile) کے الفانسو دہم کے حکم پر تیرہویں صدی عیسوی کے وسط میں مقامی زبان میں اس کا ایک ملخص تیار کیا گیا، جسے Manuel Rico y Sinohas نے مرتب کیا بعنوان Los libros del saber de astronomia، جلد اول (میڈرڈ، 1863ء)۔ کاسٹیل کی زبان کے متن میں ستاروں کے جو نام دیئے گئے، ان کا تنقیدی متن (مع اطالوی ترجمہ) O.J. Tallgren نے تیار کیا، جو درج ذیل عنوان کے تحت شائع کیا گیا:

Los nombres arabes de las estrellas y la transcripcion alfonsie (in: Homenaje à R.Menendez Pidal, vol.II, Madrid 1925, pp.633ff., with "Correcciones y adiciones", in: Revista de filologia espanola, 12, 1925, pp.52ff.).

الصوفی کی فہرست سیارگاں کا اثر بعض لاطینی مخطوطات میں نظر آتا ہے لیکن اس زبان میں کوئی مکمل ترجمہ نہیں ہوا۔ دیکھئے:

P. Kunitzsch: Sufi Latinus (in: ZDMG 115, 1965, pp.65ff.).

Peter Apian نے جابجا الصوفی کا حوالہ دیا ہے لیکن یہ امر ابھی تشنۂ تحقیق ہے کہ اُس کے پیش نظر عربی متن تھا یا اس کتاب کا کوئی ترجمہ۔

قرون وسطی نے البیرونی اور ابن الصلاح نے الصوفی پر تنقید کی ہے۔ دیکھئے:

P. Kunitzsch (ed.): Ibn as-Salah. Zur Kritik der Koordinatenueberlieferung im Sternkatalog des Almagest (Goettingen 1975), pp.21, 109-111.

الصوفی کی دوسری کتاب زیر عنوان "کتاب العمل بالاصطرلاب" کے 386 ابواب ہیں

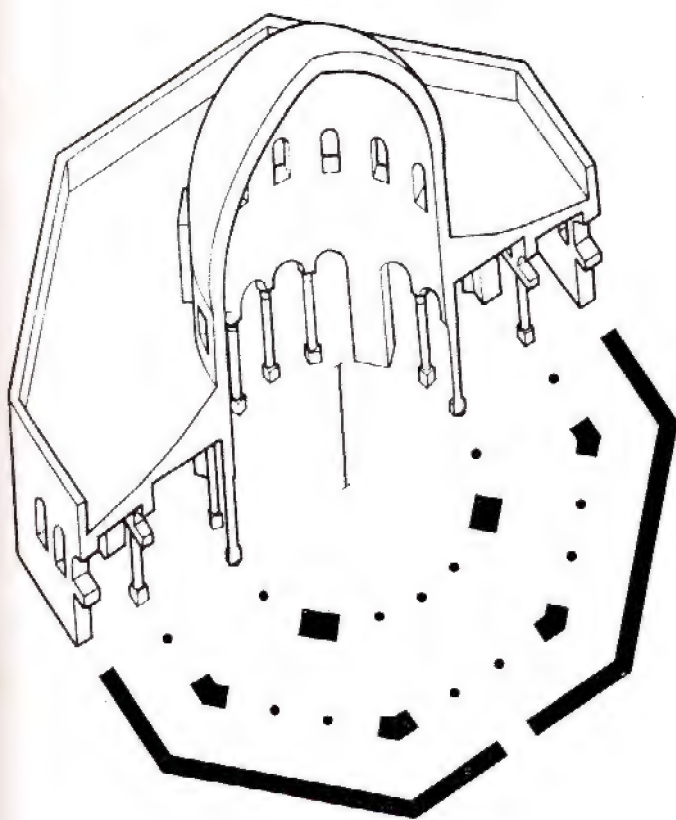
اور اس کا عربی متن حیدرآباد دکن سے 1962ء میں شائع ہوا تھا۔

اس متن کی بنیاد پیرس کے مخطوطے پر ہے۔ اس کا انگریزی تعارف E.S.Kennedy اور M.Destombes نے لکھا تھا اور یہ الگ سے حیدرآباد دکن ہی سے 1967ء میں طبع ہوا۔ الصوفی نے جیومیٹری پر جو رسالہ لکھا تھا اُس کا ذکر خواد سیتزگن نے اپنی اس کتاب میں کیا ہے؛

Geschichte des arabischen Schriftums, vol.v, Leiden 1974, pp.309-310;

نیز دیکھئے: ابن القفطی، ص226؛ البیرونی: الآثار الباقیہ (زخاؤ)، ص336، 358 (انگریزی ترجمہ، ص358,335)؛ براکلمان، جلد اول، ص253-254، ذیل جلد اول، ص398؛ اسٹوری، جلد دوم، حصہ اول، ص41– 42

انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، جلد اول، ص86-87؛

A. Hauber: Die Verbreitung des Astronomen Sufi (in: Der Islam 8, 1918, pp.48ff.); M. Shermatov: Ash-Shirazi's comments on the star catalogue of as-Sufi (in: Uchenye zapiski Dushambia. gos. ped. in-t. 81, 1971, pp.73-83, in Russian); J. Upton: A Manuscript of "The Book of the Fixed Stars" by... As-Sufi (in: Metropolitan Museum Studies 4, 1933, pp.179-197); E. Wellesz: An Islamic Book of Constellations, Oxford 1965; H.J.J. Winter: Notes on Al-Kitab Suwar Al-Kawakib (in: Archives internationales d'histoire des sciences 8, 1955, pp.126ff.); P. Kunitzsch: Untersuchungen zur Sternnomenklatur der Araber, Wiesbaden 1961, pp.10,14ff., 31; idem: Arabische Sternnamen in Europa, Wiesbaden 1959, pp.230-231; M. Steinschneider, in: ZDMG, 1870, pp.348-350;

قبۃ الصخرہ (یروشلم) کا اندرونی منظر

ابن جُلجُل
(۹۴۴ء —— ۹۹۴ء)

log10 3 = 0.4771

ابنِ جلجل کی تصانیف میں سے "طبقات الاطباء والحکماء" کو اہم مقام حاصل ہے۔ اسحاق ابن حنین کی کتاب کو چھوڑ کر ابنِ جلجل کی یہ کتاب طب پر اب تک لکھی جانے والی کتابوں میں سے قدیم ترین اور جامع ترین ہے۔ تاہم اسحاق ابنِ حنین کی کتاب بھی اہم ہے لیکن "طبقات" کے مقابلے میں اس کی حیثیت کم ہے۔ ابنِ جلجل کی یہ مجمل کتاب عربی زبان میں تحریر کی گئی ہے۔ اس سلسلے میں یہ امر نہایت دلچسپ ہے کہ مصنّف نے اس کتاب کے لیے جہاں مشرقی مآخذ سے استفادہ کیا ہے، وہاں اس نے مغربی مآخذ سے بھی خاطر خواہ فائدہ اٹھایا ہے۔

سلیمان ابن حسن المعروف بہ ابن جلجل سپین کے شہر قرطبہ میں 944ء میں پیدا ہوا۔ طب اور ادویہ سازی کا کوئی شعبہ ایسا نہیں، جس پر اس نے تحقیق نہ کی ہو اور اس میں مہارت حاصل نہ کی ہو۔۔۔ ابن جلجل کے حالات زندگی اس کی خود نوشت سوانح حیات سے ملتے ہیں، جو ابن الابار نے محفوظ کی تھی۔ اس نے چودہ سال کی عمر سے یونانی ادباء اور محققین کی ایک جماعت کے ساتھ مل کر طب کی تعلیم حاصل کرنا شروع کر دی اور یہ سلسلہ دس سال تک جاری رہا۔ محققین کی یہ جماعت قرطبہ میں ایک راہب نکولس (NICOLAS) کی سرکردگی میں تشکیل دی گئی تھی اور اس کی سربراہی ایک یہودی حکیم حسدائی ابن شپروط کے سپرد کی گئی تھی۔ مؤخرالذکر عبدالرحمن سوم کا وزیر بھی تھا۔ بعد میں ابن جلجل خلیفہ ہشام دوم (دور حکومت 976ء-1009ء) کا ذاتی معالج بن گیا تھا۔ مشہور زمانہ دواساز ابن البغونش اس کا شاگرد تھا۔ ابن جلجل کا سنہ وفات 994ء بتایا جاتا ہے۔

ابن جلجل کی تصانیف میں سے "طبقات الاطباء والحکماء" کو اہم مقام حاصل ہے۔ اسحاق ابن حنین کی کتاب کو چھوڑ کر ابن جلجل کی یہ کتاب تاریخِ طب پر اب تک لکھی جانے والی کتابوں میں سے قدیم ترین اور جامع ترین ہے۔ تاہم اسحاق ابن حنین کی کتاب بھی اہم ہے لیکن "طبقات" کے مقابلے میں اس کی حیثیت کم ہے۔ ابن جلجل کی یہ مجمل کتاب عربی زبان میں تحریر کی گئی ہے۔ اس سلسلے میں یہ امر نہایت دلچسپ ہے کہ مصنف نے اس کتاب کے لیے جہاں مشرقی مآخذ سے استفادہ کیا ہے، وہاں اس نے مغربی مآخذ سے بھی خاطر خواہ فائدہ اٹھایا ہے۔ مشرقی مآخذ میں بقراط، جالینوس، DIOSCORIDES اور ابو معشر قابل ذکر ہیں، جبکہ مغربی منابع میں اروسئیس (OROSIUS) سینٹ اسی ڈور (ST. ISIDORE) اور بہت سے دوسرے گمنام مصنفین ہیں، جو ابتدائی اندلسی امراء سے منسلک تھے۔

"طبقات الاطباء" میں ستاون اشخاص کی سوانح حیات دی گئی ہیں جنھیں نو طبقات میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان افراد میں سے اکتیس مشرقی ہیں، جن کے نام یہ ہیں: ہرمس اول، ہرمس دوم، ہرمس سوم، ASCLEPIADES، اپالون (APOLLON)، بقراط، DIOSCORIDES، افلاطون، ارسطو، سقراط، دیمقراطیس (DEMOCRITUS)، بطلیموس، قاطو (CATO)،

اقلیدس، جالینوس، الحارث الثقفی، ابن ابی رمثہ، ابن ابحر، مسرجویہ، بختیشوع جبریل، یوحنا ابن ماسویہ، یوحنا ابن البطریق، حنین ابن اسحاق، الکندی، ثابت ابن قرہ، قسطہ ابن لوقا، الرازی، ثابت ابن سنان، ابن وصیف اور نسطاس ابن جریج--- بقیہ چھبیس اطباء کا تعلق افریقہ اور ہسپانیہ سے ہے اور یہ عام طور پر مشرقی علماء کی نسبت کم معروف ہیں۔ مؤخرالذکر افراد میں سے بہت سے لوگوں کو ابنِ جلجل ذاتی طور پر جانتا تھا اور غالباً اسے ان میں سے کچھ کی خدمت میں حاضری کا موقع بھی ملتا تھا۔ اس لیے ان کی اچھائی یا برائی سے متعلق معلومات کی صداقت پر شک نہیں کیا جا سکتا۔ ان موضوعات پر تصریحات بالکل حقیقی طبی واقعات پر ہی مشتمل نہیں، بلکہ یہ کتاب پیچش اور الرجک دمہ جیسی بیماریوں کی ایسی تفصیل بھی پیش کرتی ہے، جس سے دسویں صدی عیسوی میں قرطبہ کے حالات کی واضح تصویر سامنے آتی ہے۔

ابن جلجل اس کتاب میں قدیم ترین مشرقی تراجم کو عربی میں ڈھالنے سے متعلق اس واقعہ کا بھی ذکر کرتا ہے کہ خلیفہ عمر ثانی (دور خلافت 717ء تا 719ء) نے اپنے دور میں اسکندریہ کے محقق اہرن ابن اعین (ساتویں صدی عیسوی میں بقید حیات تھا) کی تصنیف کا سریانی سے عربی میں ترجمہ کرنے کا حکم دیا تھا۔ ابن جلجل نے الراضی (متوفی 940ء) کی خلافت کے بعد اس علاقے کے زیادہ فضلاء کا تذکرہ نہیں کیا، اور اس کی توجیہ وہ ان الفاظ میں بیان کرتا ہے۔

"بعد کے ادوار میں کوئی بھی ایسا قابل ذکر آدمی نہ تھا کہ جس کو سائنس پر کچھ دسترس ہو یا اپنے سائنسی مقالات کی بنا پر مشہور ہو۔ ہوا یوں کہ ترکوں اور دیلمیوں کے قوت پکڑنے کے ساتھ ساتھ عباسی سلطنت کمزور سے کمزور تر ہوتی چلی گئی۔ ترک اور دیلمی سائنس سے کوئی سروکار نہ رکھتے تھے۔ حقیقت یہ ہے کہ فضلاء اور محققین وہیں پیدا ہوتے ہیں جہاں کے حکمران خود علم دوست اور علم کے متلاشی ہوں۔"

(طبقات، صفحہ 166)

ابن جلجل کی "تفسیر اسماء الادویہ المفردۃ من کتاب دیوسقوریدوس" (سنہ تالیف 982ء) کا دیوسقوریدوس کی "میٹیریا میڈیکا" سے کوئی تعلق معلوم ہوتا ہے۔ اس کتاب میں مشہور یونانی تصنیفات کے عربی میں ترجمے کی تاریخ پر کھل کر بحث کی گئی ہے۔ اس کے علاوہ ابن جلجل کی کتاب "مقالۃ فی ذکر الادویہ المفردۃ لم یذکرہا دیوسقوریدوس" دراصل دیوسقوریدوس کی کتاب "میٹیریا میڈیکا" کا تتمہ ہے۔ ایک اور کتاب "مقالۃ فی ادویۃ التریاق" زہروں کے تریاق

سے متعلق ہے۔ اسی طرح "رسالۃ الطبیین فی ماغلط فیہ بعد المتطببین" غالباً ان غلطیوں اور فروگذاشتوں کے بارے میں ہے، جو عام طور پر عطائیوں سے سرزد ہوتی ہیں۔

البرٹس میگنس (ALBERTUS MAGNUS) اپنی کتاب DE SENTENTIIS ANTIQUORUM ET DE MATERIA AND METALLARUM میں جِلجِل (GiLGIL) نام کے کسی شخص سے ایک کتاب بعنوان DE SECRETIS منسوب کرتا ہے۔ ممکن ہے، اس سے یہی ابن جلجل مراد ہو۔

ابن جلجل کی "طبقات" سپین میں ایک طویل عرصے تک معروف رہی۔ اس ضمن میں ہسپانوی مستشرق آسِین پلاچیوس (ASIN PALACIOS) کی تحقیق کے مطابق ایک بے نام ہسپانوی مسلم ماہرِ نباتیات کی تحریروں میں جابجا ابن جلجل کا حوالہ دیا گیا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص 422؛ "طبقات ....." کا ایک عمدہ ہسپانوی ایڈیشن مصری اسکالر فواد سید نے ترتیب دیا (مطبوعہ قاہرہ، 1955ء)۔ اس کتاب کے آخری باب کا ترجمہ J. Vernet نے اس رسالے میں شائع کرایا تھا:

Anuario de estudios medievales (Barcelona), 5 (1968), pp. 445-462;

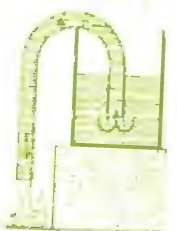
سارٹن، جلد اول، ص 682؛ ابن العباس: تکملہ، مطبوعہ میڈرڈ، 1915ء ص 297؛ ابن ابی اصیبعہ، متن مع فرانسیسی ترجمہ، مطبوعہ الجزائر 1958ء ص 36-41؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص 755-756؛

Miguel Asin Palacios: Glosario de voces romances registradas por un botanico anonimio hispano-musulman (siglos xi-xiii), Madrid Granada 1943, index.

ایک درویش، اپنے پاؤں کو گرمی پہنچاتے ہوئے۔ یہ تصویر سولھویں صدی عیسوی کے ایک فارسی قلمی نسخے میں موجود ہے

المجوسی

(م ۔ ۹۹۴ء)

علم دندان کے حوالے سے مجوسی نے بلند ترین اخلاقی معیارات پر زور دیا ہے اور اپنے ساتھیوں، ہم پیشہ دوستوں اور اطبّا، کو حکیم بقراط کی تحریروں کی روشنی میں ان اخلاقی معیارات کو اپنانے کا مشورہ دیا ہے۔ اس نے آج کے مسلّمہ طبی اخلاقی اصولوں کے مطابق، مانع حمل کے طریقوں کے رواج اور اسقاط حمل کی ادویات کے استعمال کی مخالفت کی، سوائے ایسی صورت کے کہ جس میں ماں کی جسمانی یا ذہنی صحت کو خطرہ درپیش ہو۔

ابوالحسن علی ابن عباس المجوسی شیراز کے قریب ایک مقام الاہواز (خوزستان) میں دسویں صدی عیسوی کے پہلے ربع میں پیدا ہوا اور 994ء میں وہیں وفات پائی۔ اُس نے طب، علم الادویہ اور دیگر سائنسی علوم کے میدان میں نمایاں کارنامے سرانجام دیئے۔

المجوسی کے آباؤ اجداد کے بارے میں قطعی طور پر کچھ معلوم نہیں، البتہ اس کے نام کے ایک حصّے "المجوسی" سے اتنا ضرور پتا چلتا ہے کہ وہ یا اس کا باپ پہلے زرتشت کا پیروکار تھا۔ اُس نے اپنے آبائی علاقے سے باہر کا کبھی سفر نہیں کیا تھا۔ المجوسی نے طب کی ابتدائی تربیت حکیم ابوماہر موسیٰ ابن سیآر سے حاصل کی، جس نے فصد کھلوانے پر ایک کتاب بھی لکھی تھی۔ مجوسی، شاہ عضد الدولہ (متوفی 983ء) کے ہاں ملازم رہا اور اس کی سرپرستی کی وجہ سے اپنا واحد طبی رسالہ اسی بادشاہ کے نام معنون کیا۔ اس رسالے کا نام "کامل الصناعتہ الطبیہ" تھا۔ اس بادشاہ نے بعد میں شہنشاہ کا لقب اختیار کیا۔

مجوسی کی کتاب "کامل" بیس ابواب پر مشتمل ہے، جس میں دس علم طب کی تھیوری پر مشتمل ہیں اور بقیہ دس میں عملی طب کی تفصیلات ہیں۔ اس کتاب میں بتایا گیا ہے کہ اس نے ادویات میں استعمال کے لیے دیسی پودوں، چھوٹے جانوروں اور معدنیات کا کیسے مطالعہ کیا۔

اگرچہ دسویں صدی عیسوی میں عراق اور ایران میں بہت سے حکیم اور سائنسدان گزرے ہیں، لیکن مجوسی یا تو ان میں سے بہت کم کو جانتا تھا یا اُسے اُن کے بارے میں بہت کم معلومات تھیں۔ مثال کے طور پر مجوسی نے دسویں صدی عیسوی کے ایران کے مشہور حاذق حکیم، طب کی بہت سی کتابوں کے مصنف اور ممتاز کیمیادان الرازی (865-925ء) کی دو کتابوں کا ذکر کیا ہے، لیکن مجوسی نے اپنے معاصر اور ہموطن، مشہور کتاب "غنا ومنا" کے مصنّف حسین ابن نوح القمری کا کہیں ذکر نہیں کیا اور اپنے دور کے ممتاز معلّم طب اور کتاب بعنوان "قواء الادویتہ المفردۃ" کے مصنّف احمد ابن اُبی الاشعث کا ذکر بھی مجوسی کے ہاں نہیں ملتا۔

"کامل" کا ابتدائیہ پڑھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ مجوسی نے اپنے پیشرووں پر سخت

تنقید کی ہے۔ اس تنقید سے وہ لوگ بھی محفوظ نہیں رہے جن کا اس نے اپنی کتاب میں تذکرہ کیا ہے اور جن کی تحریروں نے اسے متاثر کیا مثال کے طور پر (چوتھی صدی عیسوی کے بقراط)، حکیم جالینوس اور ORIBASIUS ، چھٹی صدی عیسوی کے پادری آہرن (AHRUN) اور نویں صدی عیسوی کے یوحنا ابن سرابیون بھی مجوسی کے تنقید و تبصرے کا نشانہ بنے ہیں۔ ان کے برعکس اس نے حنین ابن اسحاق (سنہ وفات 873ء) کو مستند مترجم اور بہترین عالم تسلیم کیا ہے اور اس کی بہت تعریف کی ہے۔

مجوسی نے سینے کی ایک بیماری ذات الصدر (PLEURISY) کے بارے میں بڑی دلچسپ، حیران کن اور نہایت درست معلومات فراہم کی ہیں۔ یہ معلومات اس بیماری پر ہونے والی جدید تحقیقات کے بہت قریب ہیں۔ اس بیماری میں پھیپھڑے کے پردے پر ورم آجاتا ہے، جس میں مواد بھی بھر جاتا ہے۔ پھیپھڑے کے پردے پر یہ مواد سینے سے یا سر کی جانب سے گرتا ہے۔ بخار، کھانسی، جسم کے اطراف میں سوئیاں سی چبھنا اور سانس کے آنے میں تکلیف (ضیق الصدر) ایسی علامات ہیں، جن کا ذات الصدر سے گہرا تعلق ہے۔

تدریسی طب کے بارے میں اس نے بتایا کہ اس کی تین اقسام ہوتی ہیں:

1۔ فطری عناصر کا علم۔ مثلاً مزاج، مزاج، افعال، قابلیت اور اجزاء یا حصے۔

2۔ ایسی اشیاء کا علم جو انسان کی فطرت سے تعلق نہیں رکھتیں۔ یہ بات اس نے حنین ابن اسحاق کی کتاب "المسائل فی الطب" سے اخذ کی، جو اس علم کو چھ بنیادی اجزا میں تقسیم کرتا ہے۔ اولاً ہوا (جس میں ہم سانس لیتے ہیں) اور ہوا کی آلودگی کو صاف کرنے کا علم۔ ثانیاً کام اور آرام کا علم۔ ثالثاً خوراک کا علم۔ رابعاً نیند اور بیداری۔ خامساً قے آور اور قبض کشا ادویات کا استعمال اور سادساً نفسیاتی محرکات۔

3۔ ایسی اشیاء کا علم جو انسانی جسم کے فطری حالات کے دائرے سے باہر ہوں اور جن کا تعلق بیماری، اس کی وجوہات اور علامات سے ہے۔

وریدوں اور شریانوں کا ذکر کرتے ہوئے مجوسی بتاتا ہے کہ یہ پتلی پتلی باریک نالیاں ہیں، جو تقسیم در تقسیم ہو کر سارے جسم میں بالوں کی طرح پھیلی ہوئی ہیں۔ ان وریدوں اور شریانوں کے درمیان چھوٹے چھوٹے سوراخ ہیں، جو شریانوں اور وریدوں کے درمیان رابطے کا کام کرتے ہیں۔

مجوسی نے ریوی شریانوں (PULMONARY ARTERIES) اور اورطہ (AORTA) یعنی

شریانِ کبیر میں سے ہر ایک میں تین تین صمام (VOLVES) اور وریدی شریان (غالباً وہ اطاق بُطینی(ATRIOVENTRICULAR) صمام کے بارے میں کہنا چاہتا ہے) میں دو صمام کے افعال تک بیان کیے ہیں۔

مجوسی نے جسمانی اور ذہنی حالت کو درست رکھنے کے لیے صحت کے اصول بھی بتائے ہیں۔ مثلاً وہ بہتر صحت کے لیے اچھی خوراک، کام اور آرام میں توازن، نہانے کا معمول اور جسمانی ورزش جیسی چیزوں کو بہتر گردانتا ہے۔ ورزش کے فوائد پر روشنی ڈالتے ہوئے اس نے یہ تین نکات بیان کیے ہیں:

1۔ یہ جسم کی جبلی (INNATE) حرارت کو بیدار کر کے تیز کرتی ہے۔ تاکہ جسم کے اعضاء خوراک کو کشش اور ہاضمے کے عمل سے گزر کر جسم کا حصّہ بنانے میں آسانی محسوس کریں۔

2۔ اس سے جسم کو اپنے فاضل مادوں سے نجات حاصل کرنے میں مدد ملتی ہے اور جسم کے مسام کھلتے اور صاف ہوتے ہیں۔

3۔ اس سے جسم کے اعضاء ٹھوس اور مضبوط ہوتے ہیں۔ جسم کے اعضاء کے درمیان رابطہ پیدا ہوتا ہے۔ جسم کے افعال میں ہم آہنگی پیدا ہوتی ہے اور اس میں بیماریوں کے خلاف مدافعت پیدا ہو جاتی ہے۔

اس کے علاوہ اس نے سونے کے بارے میں بھی بتایا ہے کہ اس سے دماغ اور حواس کو آرام اور تازگی ملتی ہے، عمل انہضام کو مدد ملتی ہے اور انسان کی اخلاط اربعہ توازن پر رہتے ہیں۔

مجوسی نے تو ابن سینا سے بہت پہلے نفسیاتی طریقۂ علاج کی اہمیت اور نفسیات اور طب میں تعلق کو واضح طور پر سمجھا دیا تھا۔

جذباتی انفعال (اعراضی نفسانیہ) کے بارے میں اس نے وضاحت سے بتایا ہے کہ یہ بیماری کا سبب بھی بن سکتا ہے اور اس سے صحت بھی بہتر ہو سکتی ہے، لیکن نتائج کا انحصار اس بات پر ہے کہ اس قسم کے افعال کو کیسے کنٹرول کیا گیا ہے۔ اس کے مطابق جذباتی محبت کو اگر اظہار کا موقع نہ مل سکے، تو بندہ مستقل مریض بن کر رہ جاتا ہے۔

مجوسی نے اس کے علاوہ موسمیات، صحت عامہ، افراد کے عمومی رویے، جراحت اور بہت زیادہ فصد کھلوانے کے موضوع پر بھی اظہار خیال کیا ہے۔ علم الجنین کے باب میں اس

نے اس دور میں وضاحت سے وہ بات بتا دی، جو آج درست ثابت ہو چکی ہے کہ وضع حمل کے موقع پر بچہ باہر دھکیلا جاتا ہے۔ زہروں، ان کے اثرات اور ان کے تریاق پر مجوسی کی تحقیقات، قرون وسطیٰ کے علم سموم (TOXICOLOGY) کی تاریخ میں ایک اہم باب ہے۔ مجوسی نے افیون آمیز ادویات کے استعمال کے اثرات پر اس انداز میں اجتہاد کیا کہ یہ اجتہاد نشہ آور ادویات کی لت اور ان کے ناجائز استعمال کے سلسلے میں دلچسپ اضافہ خیال کیا جاتا ہے۔

قرابادین (MATERIA MEDICA) یعنی بیماریوں کا علامات اور دواؤں کے اثرات اور سادہ و مرکب ادویات سے طریقہ علاج پر مجوسی کی معلومات میں دیو سقراط (DIOSCORIDES) اور حکیم جالینوس کے خیالات کی جھلک نظر آتی ہے، البتہ مجوسی نے کچھ مزید ایسی ادویات کے استعمال کو بھی رواج دیا۔ مجوسی نے اپنے پیشرو الرازی کی طرح کیمیائی اشیاء سے طریقہ علاج (CHEMOTHERAPY) کو بہتر جانا اور اسی طریقہ کے استعمال کی سفارش کی۔

علم دندان کے حوالے سے مجوسی نے بلند ترین اخلاقی معیارات پر زور دیا ہے اور اپنے ساتھیوں، ہم پیشہ دوستوں اور طلباء کو حکیم بقراط کی تحریروں کی روشنی میں ان اخلاقی معیارات کو اپنانے کا مشورہ دیا ہے۔ اس نے، آج کے مسلمہ طبی اخلاقی اصولوں کے مطابق، مانع حمل کے طریقوں کے رواج اور اسقاط حمل کی ادویات کے استعمال کی مخالفت کی، سوائے ایسی صورت کے کہ جس میں ماں کی جسمانی یا ذہنی صحت کو خطرہ درپیش ہو۔

اپنی کتاب "کامل" کے بارے میں مجوسی نے یہ کہا ہے کہ اس نے اس کتاب میں طب کے نصاب کے تین اہم نکات کو مد نظر رکھا ہے۔ اولاً فن اندمال (-ART OF HEAL ING) کا تفصیلی تذکرہ، دوم طب کے ایک مختصر لیکن جامع خلاصے کی پیشکش اور سوم موضوع کا مکمل احاطہ۔ لیکن یہ محسوس ہوتا ہے کہ وہ اپنے اس مقصد میں کامیاب نہیں ہوا۔ تاہم اس کے گہرے مطالعے، ذاتی مشاہدے اور طب کے موضوع کے مکمل احاطے نے مجوسی کی کتاب کو شہرت دوام بخشی۔ اس کی کتاب کا کئی مرتبہ لاطینی زبان میں ترجمہ ہوا اور آج بھی اس کے نادر و ناپید نسخے دنیا کی بڑی بڑی لائبریریوں میں موجود ہیں جو مشرق و مغرب میں اس کی کتاب کی شہرت اور مقبولیت کا زندہ ثبوت ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

مجوسی کی "کامل الصناعتہ الطبیعتہ" بیس رسائل پر مشتمل ہے، اور علم طب پر مجوسی کی یہ واحد کتاب سمجھی جاتی ہے۔ اس کے متعدد قلمی نسخے مختلف کتاب خانوں میں موجود ہیں۔ یہ 1877ء میں قاہرہ سے دو جلدوں میں شائع ہوئی تھی۔ اس کا نواں رسالہ الگ سے بھی طبع ہوا تھا (لکھنؤ 1906ء)۔ لاطینی میں اس کا جزوی ترجمہ Constantine the African (متوفی تقریباً 1085ء) کی Pantegni میں شامل ہے۔ 1127ء میں انطاکیہ کے اسٹیفن نے اس کا مکمل لاطینی ترجمہ کیا اور Michael de Capella نے اس کی تعلیقات رقم کیں۔

صفر بود ممانه و مصلح عسل است در طعامات جل وی قلت کنند

نوعی از طین است سرخ رنگ ...
خوانند و بر طسفیون گویند به شیرازی گل ...
دیگار آن استعمال کنند و نیکوترین آن ...
به سرخی زر و روشن بود نه تاریک ...
ان مصری بود و طبیعت آن شیخ الرئیس ...
سرد بود در اول و خشک بود در ...
گوید که در بعض و تخفیف نیکوتر از طین ...
بود جراحتها را با صلاح آورد و اگر ...
در سرکه حل کنند بر جمره و بر مجموع دردها ...

نافع بود خواه ریش شده و خواه ریش نشده و اگر بر سوختگی آتش کنند ردع ماده بکند و ورم ...
... کند و چون سحق کنند و با تخم مرغ نیم برشت بیاشامند خون را ببندد و ...
و اگر با بسان الحمل حقنه کنند قطع خون حیض بکند و هم چنین اگر حقنه کنند ...
... روانه بود قطع کند مغنیسیا

صاحب ...
مانند ...

علی ابن الحسین زین العطار کی تصنیف "اختیارات بدیعی"
کے باب متعلقہ معدنیات کا ایک باتصویر صفحہ

أبو الوفاء البوزجانی

(م - ۹۹۸ء)

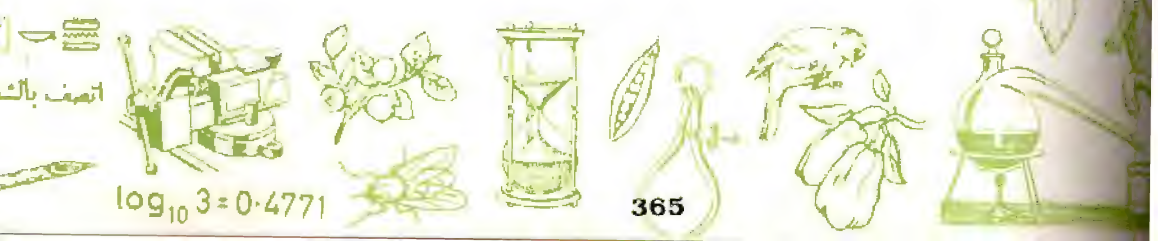
ابو الوفا۔ نے مشرق میں واقع عرب ممالک کے سوداگروں کے زیرِ استعمال حساب کے طریقوں، نیز مالیات کے محکمے میں کام کرنے والے کلرکوں اور مسّاحوں (زمین کے پیمائش کرنے والے) کے روز مرہ استعمال کے طریقوں کو نئے انداز سے متعارف کرایا۔ اس کے علاوہ اس نے عام استعمال کے طریقوں میں بہتری پیدا کرنے کی کوشش بھی کی اور کچھ طریقوں کو غلط قرار دیتے ہوئے ان پر تنقید بھی کی۔ مثلاً وہ بتاتا ھے کہ مسّاح ھر قسم کے چوکور کا رقبہ نکالنے کے لیے آمنے سامنے کے ھر دو اضلاع کے مجموعے کے نصفوں کو آپس میں ضرب دیتے ھیں۔ وہ وضاحت کرتا ھے کہ یہ طریقہ صریحاً غلط ھے اور اس کے نتائج شاذ و نادر ھی درست نکلتے ھیں۔ اس مقام پر وہ ثبوت فراھم نہیں کرتا کیونکہ اس کے بقول اس طرح سے کتاب کی ضخامت بڑھ جائے گی۔ وہ بنیادی اصطلاحات اور نظریات کی وضاحت میں بے شمار مثالیں پیش کرتا ھے۔ اس کے علاوہ اس نے مکمّل اعداد اور کسری عدد کے لیے ضرب اور تقسیم کے عمل کی وضاحت بھی مثالوں ھی سے کی ھے۔

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

ابوالوفاء البوزجانی کا پورا نام محمد ابن محمد ابن یحییٰ ابن اسمٰعیل ابن العباس تھا۔ اس کی ولادت 10 جون 940ء کو موجودہ ایران کے شہر بوزجان میں ہوئی۔ اس اعتبار سے یہ مشہور ریاضی دان اور ماہر فلکیات ایرانی النسل تھا۔

959ء میں ابوالوفاء خلافت عباسیہ کے دارالخلافہ بغداد چلا گیا اور پھر اپنی وفات (جولائی 998ء) تک اسی شہر میں سکونت پذیر رہا۔ بغداد میں ابوالوفاء ریاضیاتی فلکیات کے دبستان سے منسلک ہو گیا۔ یہ دبستان نویں صدی عیسوی کے آغاز میں یعنی بغداد کی تعمیر کے کچھ ہی عرصے بعد تشکیل ہوا تھا۔ ابوالوفاء کو اس دبستان کا آخری عظیم نمائندہ کہا جاتا ہے۔

ابوالوفاء نے اپنے رفقاء کے ساتھ بغداد کی رصد گاہ میں بے شمار فلکیاتی مشاہدات کیے۔ اس نے اپنے پیشروؤں کی روایت کو جاری رکھتے ہوئے اصل سائنسی تحقیقی تصنیفات میں قدماء کی تحریروں پر تنقید و تبصرہ بھی شامل کیا ہے۔ ان قدماء میں اقلیدس اور دایوفانطوس (DIOPHANTUS) کے نام لیے جا سکتے ہیں۔ اس نے الخوارزمی کے الجبرے پر بھی ایک شرح لکھی تھی۔ افسوس ہے کہ ان شروح میں سے کوئی بھی اس وقت موجود نہیں۔ اسی طرح علم ہیئت کی وہ جدولیں بھی، جو الواضح کے نام سے تیار کی گئی تھیں، کہیں دستیاب نہیں۔ فلورنس، پیرس اور لندن میں "زیج الشامل" کے نام سے جو جدولیں کسی نامعلوم مصنف کی ہیں، وہ غالباً ابوالوفاء ہی کی جدولوں سے تیار کی گئی ہیں۔ ابوالوفاء کی تصانیف میں سے عملی حساب پر نصابی کتاب "کتاب فی ما یحتاج الیہ الکتّاب والعمال من علم الحساب" نے بے پناہ مقبولیت حاصل کی ہے۔ اس کتاب میں ریاضیاتی سائنس کے حوالے سے تاجر حضرات اور منشی گیری کے پیشے سے متعلق احباب کے مسائل کو زیر بحث لایا گیا ہے۔ یہ کتاب 961ء اور 976ء کے درمیانی عرصے میں لکھی گئی۔ اس کتاب کے سات حصّے (منازل) ہیں اور ان میں سے ہر حصّے کے سات سات ابواب ہیں۔ پہلے تین حصّے اصولی (نظریاتی) ریاضی کے مسائل پر ہیں جس میں نسبت، ضرب، تقسیم اور مختلف اشکال کا رقبہ نکالنے کے طریقے پر بحث کی گئی ہے۔ بقیہ چار حصوں میں کام کے معاوضے کی ادائی، تخمینی عمل، متعدد اجناس کے تبادلے اور فروخت سے متعلق عملی مسائل کا حل دیا گیا ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابوالوفاء نے مشرق میں واقع عرب ممالک کے سوداگروں کے زیرِ استعمال حساب کے طریقوں، نیز مالیات کے محکمے میں کام کرنے والے کلرکوں اور مساحوں (زمین کی پیمائش کرنے والے) کے روزمرہ استعمال کے طریقوں کو نئے انداز سے متعارف کرایا۔ اس کے علاوہ اُس نے عام استعمال کے طریقوں میں بہتری پیدا کرنے کی کوشش بھی کی اور کچھ طریقوں کو غلط قرار دیتے ہوئے ان پر تنقید بھی کی۔ مثلاً وہ بتاتا ہے کہ ساح ہر قسم کے چوکور کا رقبہ نکالنے کے لیے آمنے سامنے کے ہر دو اضلاع کے مجموعے کے نصفوں کو آپس میں ضرب دیتے ہیں۔ وہ وضاحت کرتا ہے کہ یہ طریقہ صریحاً غلط ہے اور اس کے نتائج شاذ و نادر ہی درست نکلتے ہیں۔ اس مقام پر وہ ثبوت فراہم نہیں کرتا کیونکہ اس کے بقول اس طرح سے کتاب کی ضخامت بڑھ جائے گی۔ وہ بنیادی اصطلاحات اور نظریات کی وضاحت میں بے شمار مثالیں پیش کرتا ہے۔ اس کے علاوہ اس نے مکمل اعداد اور کسری اعداد کے لیے ضرب اور تقسیم کے عمل کی وضاحت بھی مثالوں ہی سے کی ہے۔

ابوالوفاء کی کتاب سے اس بات کی وضاحت بھی ہوتی ہے کہ ہندوستان میں استعمال ہونے والے حساب کے اعشاری مقامی نظام کو خلافتِ اسلامیہ کے تجارتی حلقوں میں کافی عرصے تک پذیرائی حاصل نہیں ہو سکی۔ اپنے قارئین کی سہولت کے لیے ابوالوفاء نے اعداد کے استعمال سے مکمل طور پر احتراز کیا ہے اور اس نے تمام اعداد و شمار اور حسابات الفاظ میں بیان کیے ہیں، اگرچہ اکثر مقامات پر اس میں کافی دشواری بھی پیش آتی ہے۔

اس کا کسری رقموں کو حل کرنے کا طریقہ کافی مختلف ہے۔ m/n کی قسم کی عمومی کسروں کا عمل ماہر خصوصی کے سوا عام آدمی نہیں جانتا تھا۔ یہاں m اور n مکمل اعداد ہیں اور $1 > m$ سوداگر اور دوسرے تاجر پیشہ حضرات ایک طویل عرصے تک کسی اکائی کے 1/2 سے 1/10 تک کے حصّے اور m/n کی قسم کی کچھ مرکب کسریں اپنی اساسی کسروں کے طور پر استعمال کرتے رہے تھے۔ ان کسروں کا شمار کنندہ $m = 2$ سے 9 تک اور نسب نما $n = 3$ سے 10 تک ہوتا تھا اور ان کے نظام میں کسر 2/3 استثنائی مقام رکھتی تھی۔ اصل کسور (PRINCIPAL FRACTIONS) کا مرتبہ اس دور کی عربی زبان میں عددی صفات کی تعبیر میں انفرادیت سے منسلک تھا۔ دوسری تمام m/n کسروں کو اساسی کسور کے حاصل ضرب اور مجموعے کے طور پر ظاہر کیا جاتا تھا۔ تاجر حضرات 2/3 کے علاوہ مرکب کسروں کو اصل کسروں کی مدد سے درج ذیل طریقے سے ظاہر کرنے کو ترجیح دیتے تھے۔

$$\frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{10}, \frac{9}{10} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{10}.$$

کوئی m/n کسر، جس کا نسب نما $2^{\alpha}\ 3^{\beta}\ 5^{\gamma}\ 7^{\delta}$ قسم کا ہو کو اوپر دی گئی شکل کے مطابق اساسی کسور میں پھیلایا جا سکتا ہے۔ اس کتاب کے پہلے حصے میں ابوالوفاء اس امر کی تفصیل سے وضاحت کرتا ہے کہ اس قسم کے پھیلاؤ (ارتساع) کو خاص اصولوں اور معاون جدولوں کی مدد سے کیسے پیش کیا جا سکتا ہے۔ اس عمل میں $n/60$ کی طرح کی کسور کا ارتساع اور دی گئی کسر m/n کا $m \cdot 60/n \div 60$ کی شکل میں تمہیدی اظہار (دیکھیے سطور ذیل) اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ چونکہ عام طور پر ایک ہی کسر کے لیے کوئی شخص بہت سے مختلف ارتساعات کو اساسی کسروں کے مجموعوں اور حاصل ضرب کی شکل میں حاصل کر سکتا ہے، اس لیے اس سلسلے میں ابوالوفاء اس امر کی توضیح کرتا ہے کہ کون سے ارتساعات عام طور پر استعمال ہوتے ہیں یا جیسا کہ ابوالوفاء لکھتا ہے کہ کون سے زیادہ "خوبصورت" ہیں۔

اگر کسی کسر کے اختصار کے بعد بھی اس کے نسب نما میں ایسے مفرد اجزا موجود ہوں جو سات سے زیادہ ہوں تو اساسی کسور کی صورت میں ایک محدود ارتساع (FINITE EXPAN- SION) حاصل کرنا ناممکن ہوتا ہے۔ ایسی صورت میں $3/17 \approx 3\frac{1}{2} \div 17\frac{1}{2} = 1/5$ یا $3/17 \approx (3+1) \div (17+1) = 2/9$ یا زیادہ بہتر طور پر $3/17 \approx 3\frac{1}{3} \div 17\frac{1}{3} = 1/6 + 1/6 \cdot 1/10$ کی طرح کے تقریبی ارتساع استعمال کیے گئے تھے۔

اس طریقے کے بجائے جس میں کسی دی گئی کسر کے مخرج اور نسب نما میں ماہرانہ انداز میں منتخب شدہ کوئی عدد جمع کرنا پڑتا ہے، ابوالوفاء نے ایک ایسا کامل طریقہ متعارف کرایا، جس سے ایک اچھا تقرب (APPROXIMATION) معقول رفتار سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ یہ طریقہ درج ذیل ارتساع سے واضح ہو جاتا ہے۔

$$\frac{3}{17} = \frac{180}{17} \div 60 = \frac{10 + \frac{10}{17}}{60} \approx \frac{11}{60} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10}.$$

اسی طرح درج ذیل نتائج بھی حاصل ہو سکتے ہیں۔

$$\frac{3}{17} \approx \frac{1}{10} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{8}$$

یا

$$\frac{3}{17} \approx \frac{1}{10} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{8} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$$

ابوالوفاء کے بیان کے مطابق اس آخری نتیجہ کا سُقم $\frac{1}{17} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{4}$ کے برابر ہے۔

اوپر بیان کیا گیا حساب کتاب کسی حد تک مصری طریقے سے مشابہ ہے، لیکن اس کے برعکس اس میں ایک تو یہ کہ یہ اکائی $1/q$ کے ان حصّوں تک محدود ہے جس کے لیے $2 \leq q \leq 10$ دوسرے یہ کہ اس میں $1/q_1 \cdot 1/q_2$ اور $2/3 \cdot 1/q$ کے حاصل ضرب استعمال ہوتے ہیں۔ تیسرے یہ کہ اس میں $m/n,\ 1 < m < n \leq 10$ جیسی مرکب کسروں کا استعمال ترک نہیں کیا جاتا۔ اس قسم کے حساب کتاب کی ابتداء کے متعلق بہت سی مختلف آراء سامنے آئی ہیں۔ بہت سے لوگ سوچتے ہیں کہ اس کا لب لباب قدیم مصری علوم سے اخذ کیا گیا ہے۔ M. I. MEDOVOY کا یہ خیال ہے کہ مشرقی خلافت کے علاقے میں رہنے والے لوگوں کے درمیان اس قسم کا حساب کتاب آزادانہ طور پر ظہور پذیر ہوا۔

اس کتاب کے دوسرے حصّے میں مکمل اعداد اور کسروں کے ساتھ مختلف عوامل کا بیان ہے۔ کسروں کے ساتھ ان عوامل کا طریق کار کافی حد تک اساسی کسروں میں ان کے ارتساع سے منسلک ہے۔ کتاب کے اس حصّے میں عربی مطبوعات میں منفی اعداد کے استعمال کی واحد مثال دی گئی ہے۔ اس میں ابوالوفاء زبانی طور پر ان ہی دس ہندسوں کے ساتھ اعداد کی ضرب کے اصول کی وضاحت کرتا ہے۔

$$(10a + b)(10a + c) = [10a + b - \{10(a + 1) - (10a + c)\}]$$
$$10(a + 1) + [10(a + 1) - (10a + b)] \cdot [10(a + 1) - (10a + c)].$$

اس نے پھر اس اصول کا اطلاق اس صورت پر کیا، جہاں دس کا ہندسہ صفر ہو اور $b = 3$ اور $c = 5$۔ اس صورت میں اس اصول سے یہ نتیجہ نکلتا ہے:

$$\begin{aligned} 3 \cdot 5 &= [3 - (10 - 5)] \cdot 10 + [10 - 3] \cdot [10 - 5] \\ &= (-2) \cdot 10 + 35 = 35 - 20. \end{aligned}$$

ابوالوفاء نے 5-10 کو 3 میں سے تفریق کرنے کے نتائج کو 2 کی دَین (DEBT) کا نام دیا۔ اس سے غالباً ہندوستانی ریاضی کے اثرات کی عکاسی ہوتی ہے، جس میں منفی اعداد کو

کشئے (DEBT) کے نام سے موسوم کیا جاتا تھا۔

CANTOR . M اور ZEUTHEN . H جیسے کچھ مؤرخین ابوالوفاء اور دیگر عرب ریاضی دانوں کی تصنیفات میں مقامی گنتی اور ہندوستانی ہندسوں کی کمی کی یہ توضیح پیش کرتے ہیں کہ عرب ریاضی دانوں میں دو متضاد نظریات کے حامل لوگ پائے جاتے تھے۔ کچھ نے تو یونانی انداز اپنا رکھا تھا اور کچھ ہندوستانی انداز کی پیروی کرتے تھے۔ اگرچہ M. I. MEDOVOY یہ واضح کرتا ہے کہ امر واقعہ کی تائید سے اس قسم کا مفروضہ قائم نہیں کیا جا سکتا۔ ممکن ہے کہ مقامی (POSITIONAL) ہندوستانی ریاضی کا نظام عرب کے مشرقی علاقوں کے ان عام لوگوں اور سوداگروں میں، جنہوں نے طویل عرصے تک مکمل اعداد اور کسروں اور ان سے متعلقہ عوامل کے اظہار کے روایتی الفاظی طریقے کو ترجیح دی تھی، نہایت ہی آہستگی سے پھیلا اور بہت سے مصنفین نے ان لوگوں ہی کی ضروریات کا خیال رکھا۔ ابوالوفاء کے بعد بھی گیارھویں صدی عیسوی کے آغاز تک الکرجی اور دوسرے مصنفین کی تحریروں میں کسروں کی تخمین کا متذکرہ بالا طریقہ ملتا ہے۔

اس کتاب کے تیسرے حصے میں ابوالوفاء عام مستوی اور سہ ابعادی (THREE DIMENTIONAL) اشکال کی پیمائش کے اصول بتاتا ہے۔ ان شکلوں میں مثلثوں، بہت سی اقسام کے چوگوشوں، منتظم کثیر الاضلاع اور دائرہ اور اس کے حصّوں سے لے کر کرہ (SPHERE) اور قطاع کرہ (SECTOR OF A SPHERE) تک کی پیچیدہ اشکال شامل ہیں۔ اس حصے میں وتروں کی ایک جدول بھی ہے جو رداس 7 کے ایک نصف دائرے کی قوسوں سے مطابقت رکھتا ہے۔ یہ نصف دائرہ $m/22$ کے نصف محیط پر مشتمل ہے $(m = 1, 2, \ldots, 22)$۔ اور اس حصے میں ایک ایسے دائرے کا قطر (d) معلوم کرنے کا فارمولا بھی ہے، جو کسی n اطراف کی منتظم کثیر الاضلاع کا حصار کیے ہوئے ہے۔ اگر اس کی ایک طرف کو a سے ظاہر کیا جائے تو یہ فارمولا یوں ہوگا۔

$$d = \sqrt{a^2 \left[(n-1)\frac{n}{2} + 3 \right] \frac{2}{9}}$$

ابوالوفاء کے خیال میں یہ قاعدہ ہندوستان سے لیا گیا تھا۔ اگر $n = 3, 4, 6$ تو اس سے بالکل صحیح جواب آتا ہے اور n کی دوسری خاص طور پر چھوٹی قیمتوں کے لیے بھی ایک اچھا

تخمینہ نکل آتا ہے۔ تیسرے حصّے کے اختتام پر ناقابلِ رسائی اشیاء کا فاصلہ اور ان کی بلندی معلوم کرنے سے متعلق مسائل متشابہ مثلثات کی بنیاد پر حل کیے گئے ہیں۔

ابوالوفاء کی ایک اور درسی اور عملی کتاب "فی ما یحتج الیہ الصانع من الاعمال الہندسیۃ" ہے، جو 990ء کے بعد لکھی گئی۔ یہ کتاب جیومیٹری کی ان اشکال کے بارے میں ہے، جو اہل حرفہ کے لیے ضروری سمجھی جاتی ہیں۔ اس میں ابوالوفاء نے جو بہت سی دوابعادی اور سہ ابعادی اشکال کی توضیح کی ہے، ان میں سے اکثر اقلیدس، ارشمیدس، اسکندریہ کے ہیرو، تھیوڈوسیس (THEODOSIUS) اور پاپس (PAPPUS) سے اخذ کردہ ہیں۔ اگرچہ ان میں سے کچھ مثالیں ابوالوفاء کی اپنی تحقیق کا نتیجہ بھی ہیں۔ اس تصنیف میں دائرے میں محصور سادہ ترین مستوی اشکال (ایک قطعہ دائرہ کی برابر حصّوں میں تقسیم، کسی دائرے پر یا دائرے کے نقطے یا باہر کے کسی نقطے سے مماس) سے لے کر متساوی الاضلاع اور نیم متساوی الاضلاع کثیر السطوح تک کے مختلف الانواع مسائل پر بحث شامل ہے۔ ان میں بہت سی اشکال مسطر اور پرکار کی مدد سے بنائی جا سکتی ہیں۔ بہت سے ایسے مواقع پر جب کسی زاویے کو تین حصّوں میں تقسیم کرنے کے لیے یا مکعب کی تشدید کے لیے یہ ذرائع ناکافی ہوں، تو ایزاد(INTERCALATION) کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے یا کبھی کسی دیئے ہوئے دائرے میں محصور متساوی الاضلاع مسبّع (سات ضلعی شکل) کی اطراف کے لیے صرف ایک تخمینی شکل دی جاتی ہے۔ اس میں اسی دائرے میں محصور ایک متساوی الاضلاع مثلث کی ایک طرف کا نصف استعمال ہوتا ہے۔ اس طرح سے غلطی کا امکان بہت کم رہتا ہے۔

بہت سے ایسے مسائل جو مسطر اور غیر متغیر زاویے والی پرکار کی مدد سے حل کیے گئے ہیں، نہایت قابل ذکر ہیں۔ ایسی اشکال قدیم ہندوستانی اور یونانی تحریروں میں پائی جاتی ہیں، لیکن ابوالوفاء وہ پہلا شخص تھا جس نے ایک غیر متغیر زاویے والی پرکار استعمال کرتے ہوئے ایسے بہت سے مسائل حل کیے ہیں۔ اس قسم کی شکلوں میں دلچسپی غالباً اس وجہ سے بڑھ گئی تھی کہ عملی طور پر ان کا نتیجہ بہ نسبت ایسی صورت کہ جب پرکار کا زاویہ تبدیل کیا جاتا ہو کافی حد تک درست نکلتا تھا۔ یہ اشکال یورپ میں نشاۃ ثانیہ کے دوران بڑے پیمانے پر مشتہر کی گئی تھیں اور LORENZO MASCHERONI ، JEAN VICTOR PONCELET اور JACOB STEINER نے ان اشکال اور ان کی مشابہہ اشکال کے عمومی نظریے کو مزید ترقی دی۔

ابوالوفاء کی اس کتاب میں ایسے مسائل بھی شامل ہیں، جو کسی شکل کو ایسے حصّوں میں تقسیم کرنے سے متعلق ہیں جو کچھ مخصوص شرائط پوری کرتے ہوں۔ مربعوں کی تحویل سے متعلق مسائل بھی اس تصنیف میں مذکور ہیں۔ (مثال کے طور پر ایک ایسے مربعے کی شکل جس کا رقبہ تین دیئے گئے مربعوں کے رقبے کے مجموعے کے برابر ہے)۔ اپنی اصل اور فصیح شکلیں پیش کرنے کے ساتھ ساتھ ابوالوفاء اہل حرفہ کے زیر استعمال کچھ طریقوں کے نقائص بھی ثابت کرتا ہے۔

ابوالوفاء کی ایک بڑی تصنیف "کتاب الکامل" کے نام سے بھی پائی جاتی ہے۔ یہ غالباً وہی کتاب ہے، جس کا ذکر ابن القفطی نے المجسطی کے نام سے کیا ہے اور یہ کتاب بطلیموس کی "المجسط" سے کافی حد تک ملتی جلتی ہے۔ اس کتاب کے بعض حصّوں کا ترجمہ کاراد وو (CARRA DE VAUX) نے کیا ہے۔ یہ کتاب بہت سے منتشر حصّوں کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ ممکن ہے کہ یہ وہی کتاب ہو جو "زیج الواضح" کے نام سے مشہور ہے اور اس میں ابوالوفاء اور اس کے ساتھیوں کے مشاہدات درج ہیں۔ یہ بھی ممکن ہے کہ "الکامل" دراصل "زیج الواضح" ہی میں شامل ہو۔ تاہم "زیج" اب ناپید ہو چکی ہے۔

بظاہر ابوالوفاء نے نظریاتی علم فلکیات میں کسی نئی اور اہم چیز کا اضافہ نہیں کیا۔ L.A.SEDILLOT نے بھی 1836ء میں دعویٰ کیا تھا کہ انحراف قمر (چاند کی تبدیلیوں) کی دریافت ابوالوفاء نے کی اور اس پر ایک گرما گرم بحث چل نکلی تھی، جس میں نامی گرامی مستشرقین نے حصہ لیا۔ فرانسیسی مستشرق کاراد وو نے یہ ثابت کیا کہ اس دریافت کا سہرا ابوالوفاء کے سر باندھنے کا کوئی جواز نہیں۔ ای، ایس کینیڈی (E.S.KENNEDY) نے یہ رائے قائم کی ہے کہ ابوالوفاء کے مشاہداتی مواد سے بعد کے آنے والے ماہرین فلکیات نے کافی حد تک استفادہ کیا ہے۔

علم تکونیات کی ترقی میں ابوالوفاء کے کارنامے، خاص طور پر جداول کی اصلاح اور کروی تکونیات کے مسائل کے حل کرنے کے طریقے شک و شبہ سے بالاتر ہیں۔ اس نے سائن (SINE) کی نئی جداول کی ترتیب میں تعبیر کے اپنے مخصوص طریقے کو استعمال کرتے ہوئے °30 SINE کی قیمت بہت حد تک درست معلوم کر لی تھی۔ اُس کا تعبیر کا یہ مخصوص طریقہ، جس کی بنیاد اسکندریہ کے THEON کے ایک مسئلے (THEOREM) پر ہے، دراصل ایک تقریبی قیمت دیتا ہے اور اس کو جدید انداز میں درج ذیل غیر مساواتوں کی شکل میں بیان

کیا جا سکتا ہے۔

$$\sin\frac{15^\circ}{32}+\frac{1}{2}\left(\sin\frac{18^\circ}{32}-\sin\frac{15^\circ}{32}\right)<\sin 30'$$
$$<\sin\frac{15^\circ}{32}+\frac{1}{3}\left(\sin\frac{15^\circ}{32}-\sin\frac{12^\circ}{32}\right).$$

SINE $15^\circ/32$ اور SINE $18^\circ/32$ کی قیمتیں بالترتیب SINE 60° اور SINE 72° کی معلومہ قیمتوں کو استعمال کر کے نکالی جا سکتی ہیں۔ یہ قیمتیں ناطق عوامل اور استخراج جذر کی مدد سے معلوم کی جاتی ہیں۔ یہ استخراج جذر دراصل دئیے گئے زاویے کے نصف کے SINE کی قیمت معلوم کرنے کے لیے ضروری ہوتا ہے۔ SINE $12^\circ/32$ کی قیمت $72^\circ/32-60^\circ/32$ کے فرق کے طور پر معلوم کی جاتی ہے۔ ابوالوفاء نے اساس ساٹھ کے کسری نظام میں SINE $30'$ کو اس کے اوپر اور نیچے کی انتہائی مقداروں کے مجموعے کے نصف کے برابر رکھتے ہوئے، ایک ایسے دائرے سے جس کا رداس 60 کے برابر ہو SINE $30'$ کی قیمت $31^{I}\,24^{II}\,55^{III}\,54^{IV}\,55^{V}$ کے برابر معلوم کی۔ یہ قیمت چوتھے مقام تک درست ہے۔ پانچویں مقام تک اس کی درست قیمت یہ ہوگی۔ $\sin 30'=31^{I}\,24^{II}\,55^{III}\,54^{IV}\,0^{V}$

اسکے مقابلے میں ادراج (INTERPOLATION) کے بطلیموس کے طریقے میں، جو ابوالوفاء سے پہلے استعمال ہوتا تھا، تیسرے مقام پر سہو پایا جاتا ہے۔ اگر ابوالوفاء کی دی گئی تقریبی قیمت کو کسورِ اعشاریہ میں ظاہر کیا جائے اور رداس r کو 1 کے برابر لیا جائے (جو کہ ابوالوفاء نے نہیں لیا) تو SINE $30'$ کی قیمت 0.0087265355 کے بجائے 0.0087265373 حاصل ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ نتیجہ 10^{-8} کی حد تک درست ہے۔ اس کے علاوہ ابوالوفاء نے TANGENT اور COTANGENT کی جداول بھی مدوّن کیں۔

کرّوی تکونیات میں ابوالوفاء سے پہلے مثلثوں کو حل کرنے کا بنیادی ذریعہ مکمل چو ضلعی شکل پر مسئلہ مینی لاؤس (MENELAUS' THEOREM) کا اطلاق تھا، جس کو عربی ادب میں "چھ مقداروں کا قانون" کہا جاتا ہے۔ بہت سے معاملات پر اس مسئلے کا اطلاق کافی حد تک پیچیدہ نتائج پیش کرتا ہے۔ ابوالوفاء نے کرّوی تکونیات کے مسائل کے حل کو آسان بناتے ہوئے اس کے مواد کو آراستہ و پیراستہ کیا۔ اس نے کرّوی قائمۃ الزاویہ مثلثوں کے حل پر

ٹینجنٹ (TANGENT) کے مسئلے کا اطلاق کیا، جس کی اہمیت کا احساس اسے بعد میں البیرونی نے ثبوت دے کر دلایا۔ سائین (SINES) کے عموی مسئلے کے ابتدائی ثبوتوں میں سے ایک کا غیر قائمتہ الزاویہ مثلثوں کے حل پر اطلاق بھی ابوالوفاء ہی کے ذہن کی اختراع تھا۔ عربی ادب میں اس مسئلے کو ایسا مسئلہ جو مشکل چوضلعی شکل اور مینی للاس کے مسئلے کو بے کار بناتا ہے، کہا جاتا ہے۔ ابوالوفاء کی عزت افزائی کے طور پر ایک کاس قمر کا نام اس کے نام پر رکھ دیا گیا تھا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص255، ذیل جلد اول، ص400؛ ابن الندیم: الفہرست مرتبہ فلیوگل، مطبوعہ لائپتسک 1871ء، جلد اول، ص266،283؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد اول، ص159؛

سارٹن، جلد اول، ص666-667؛ زوتر، ص159؛

A. von Braunmuehl: Vorlesungen ueber Geschichte der Trigonometrie, vol.I, 1900, pp.45-61; M. Cantor: Vorlesungen ueber Geschichte der Mathematik, 2nd ed., vol.I (Leipzig, 1894), pp.698-704; A. Youschkevitch: Geschichte der Mathematik im Mittelalter. Leipzig 1964; Joh. Tropfke: Geschichte der Elementer-Mathematik, 2nd ed., vol. VII (Leipzig, 1921-1924); F. Woepcke: Analyse et extraits d'un recueil de constructions Géométriques par Aboul Wefa (in: Journal Asiatique, 5th ser., 5, 1855, pp.218-256); P. Luckey: Die Rechenkunst bei Gamsid b. Mas'ud al-Kashi mit Rueckblicken auf die aeltere Geschichte des Rechnens, Wiesbaden 1951; M.I. Medovoy: On one case of the use of Negative Numbers by Abu-'l-Wafa (In Russian. In: Istoriko-matematickeskie issledovanija 11, 1958, pp.593-598); idem, On the Arithmetic Treatise of Abu'l-Wafa (in Russian. In: ibid., 13,1960, pp.253-324)

قیصری ایڈیشن

اَلمُقَدَّسی

(م ۔ دسویں صدی عیسوی کا آخر)

المقدّسی کا خیال ھے کہ جغرافیہ ایک ایسا
موضوع ھے، جس میں اور بھی بہت کچھ شامل ھے۔ اس
میں صرف اماکن کی تفصیل ھی نہیں ھوتی بلکہ مختلف
گروہ اور فرقے، کاروبار اور تجارت، اوزان و پیمانش،
رسم و رواج، سکّے اور مالیاتی نظام، زبانیں اور بولیاں
بھی شامل ھیں۔ ان تمام موضوعات کو المقدّسی نے تنقیدی
نظر سے دیکھا ھے اور ان پر اظہار خیال کرتے ھوئے اپنی
بیانیہ اور محقّقانہ صلاحیّتوں کا مظاھرہ کیا ھے۔

پورا نام شمس الدین ابو عبداللہ محمد بن احمد بن ابی بکر البنا الشامی المقدسی البشاری ہے۔ اس کی ولادت اور وفات کے سنین متعین نہیں، لیکن اندازاً یہی کہا جاتا ہے کہ وہ بیت المقدس (یروشلم) میں 946ء کے قریب پیدا ہوا اور دسویں صدی عیسوی کے اواخر میں فوت ہو گیا۔ المقدسی کی وجہ شہرت جغرافیہ اور نقشہ کشی کے موضوعات ہیں۔

المقدسی نے اپنی جوانی کا زیادہ تر حصہ یروشلم میں گزارا اور اس کے بعد اندلس (جنوبی سپین)، سندھ اور سجستان (جنوبی افغانستان) کے علاوہ مملکت اسلامیہ کے تمام علاقوں کا سفر کیا۔ وہ سسلی بھی گیا۔ اپنے ان سفروں کے مشاہدات و تجربات کو اس نے کتابی شکل میں قلمبند کیا اور اسی کتاب کی وجہ سے مسلمان جغرافیہ دانوں میں اس کا نمایاں مقام ہے۔ یہ کتاب "احسن التقاسیم فی معرفتہ الاقالیم" کے نام سے موسوم ہے اور یہ 985ء میں شیراز کے مقام پر مکمل ہوئی۔ یہ کتاب بنیادی طور پر جغرافیائی معلومات پر مشتمل ہے لیکن اس سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ المقدسی نے جغرافیہ کے علاوہ اسلامی فقہ کا بھی وسیع مطالعہ کر رکھا تھا۔ وہ حنفی مسلکِ فقہ سے تعلق رکھتا تھا۔

اکثر دیکھنے میں آیا ہے کہ ازمنۂ وسطیٰ کے بیشتر جغرافیہ دانوں نے، خواہ ان کا تعلق مغرب سے ہو یا عرب سے، زیادہ تر جغرافیائی جزئیات کے بیان کرنے میں اپنا زور قلم صرف کیا ہے۔ اس جزئیات نگاری کے باعث ان کی کتابیں یا تو ریاضیاتی، طبعی یا بیانی جغرافیہ سے متعلق تفصیلات پر مشتمل ہیں یا ان میں تجارتی راستوں اور سلطنتوں کے بارے میں معلومات ملتی ہیں اور یا مختلف مقامات کے ناموں پر بحث کرتی ہیں۔ المقدسی نے ان طے شدہ راستوں سے ہٹ کر اپنے لیے ایک نئی راہ نکالی۔ وہ اپنے پیشرو جغرافیہ دانوں کی ایسی تحریروں اور ان کے معیار سے مطمئن نہیں تھا۔ اس نے الجیہانی، ابوزید احمد ابن سہل البلخی، ابن الفقیہہ الہمذانی اور ابن خرداذبہ جیسے جانے پہچانے جغرافیہ دانوں کو تنقید کا نشانہ بنایا ہے، کیونکہ وہ یہ سمجھتا تھا کہ ان کی تحریریں یا تو حکمرانوں کے خاص مقاصد اور حکومتی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے لکھی گئیں یا پھر ان میں اتنا اختصار پایا جاتا ہے کہ ان سے کوئی علمی فائدہ نہیں اٹھایا جا سکتا۔ اپنے ان ہی خیالات کی روشنی میں اس نے خود ایک ایسی کتاب لکھنے کا

ارادہ کیا جو معاشرے کے مختلف طبقوں مثلاً تاجر، سیاح، اہل ثقافت وغیرہ کی ضرورتوں اور تقاضوں کو پورا کر سکے اور وہ انہیں مفید عملی معلومات فراہم کر سکے۔

المقدسی کو جغرافیہ کی ہردلعزیزی کا پورا علم تھا، چنانچہ وہ اسی حوالے سے لکھتا ہے کہ "یہ ایک ایسا علم ہے جس میں بادشاہ اور امراء گہری دلچسپی لیتے ہیں۔ فقیہ اور قاضی اسے حاصل کرتے ہیں اور عام لوگوں کے ساتھ ساتھ ارباب اختیار بھی اس سے گہرا لگاؤ رکھتے ہیں"۔

المقدسی کا خیال ہے کہ جغرافیہ ایک ایسا موضوع ہے، جس میں اور بھی بہت کچھ شامل ہے۔ اس میں صرف اماکن کی تفصیل ہی نہیں ہوتی بلکہ مختلف گروہ اور فرقے، کاروبار اور تجارت، اوزان و پیمائش، رسم ورواج، سکے اور مالیاتی نظام، زبانیں اور بولیاں بھی شامل ہیں۔ ان تمام موضوعات کو المقدسی نے تنقیدی نظر سے دیکھا ہے اور ان پر اظہار خیال کرتے ہوئے اپنی بیانیہ اور محققانہ صلاحیتوں کا مظاہرہ کیا ہے۔

اس میں شک نہیں کہ المقدسی نے جغرافیہ کے موضوع کو ایک نیا رخ دیا اور اس میں معاشرتی کوائف کو شامل کر کے اسے مزید وسعتوں سے روشناس کرایا، لیکن اس کے باوجود وہ ان جغرافیہ دانوں کی بنائی ہوئی روایات کی بھی پیروی کرتا ہے، جو بلخ سے تعلق رکھتے تھے۔ ان جغرافیہ دانوں میں الاصطخری (دسویں صدی عیسوی کے پہلے نصف میں بقید حیات تھا) اور ابن حوقل (جغرافیہ پر اپنی کتاب 977ء میں مکمل کی) شامل ہیں۔

بلخی جغرافیہ دانوں نے اپنی تحریروں کو اسلامی ممالک تک محدود رکھا اور اپنے جغرافیائی نظریات کو قرآن اور حدیث سے ہم آہنگ کرنے کی کوشش کی۔ اس کی ایک مثال سمندروں کے بارے میں المقدسی کے اس بیان میں ملتی ہے، جس میں اس نے دعویٰ کیا ہے کہ قرآن میں دو سمندروں کے سنگم پر واقع جس مقام برزخ کا ذکر کیا گیا ہے، وہ دراصل خاکنائے سویز پر بحیرۂ روم اور بحر ہند (جسے بیشتر عرب جغرافیہ دان ایک جھیل سمجھتے تھے) کے ملاپ کو ظاہر کرتا ہے کیونکہ قرآن میں الفرما اور القلزم کے درمیانی خطے کو البرزخ کہا گیا ہے۔

بلخی جغرافیہ دانوں کی طرح المقدسی نے بھی اپنی تحریریں مملکت اسلامیہ کی حدود میں رکھیں اور اسے "جزیرۂ عرب" کے بیان سے شروع کیا۔ اس نے اپنی کتاب "احسن التقاسیم" میں اس بات کا ذکر کیا ہے کہ وہ نہ تو کبھی غیر مسلموں کے ممالک میں گیا اور نہ اسے ان علاقوں کو بیان کرنے کی کبھی کوئی ضرورت ہی محسوس ہوئی ہے۔

ان سب باتوں کے باوجود المقدسی جداگانہ خیالات کا مالک تھا اور بہت سی باتوں میں

اُسے بلخی جغرافیہ دانوں سے اختلاف تھا۔ اس نے جغرافیہ سے متعلق ہر مسئلے کو ایک منفرد اور عالمانہ انداز میں سمجھنے کی کوشش کی۔ اپنی تحریروں کے مستند ہونے کے بارے میں وہ خود اپنی رائے کا اظہار اس طرح کرتا ہے:

"میں جانتا ہوں کہ جغرافیہ کے بہت سے علماء و فضلاء اس موضوع پر لکھ چکے ہیں لیکن (ان کی تحریروں میں سے) اکثر بلکہ تمام ہی کی بنیاد سنی سنائی باتوں پر ہے۔ ان کے برعکس میں نے ہر علاقے کو خود دیکھا ہے اور علم کو تجربے کے ذریعے حاصل کیا۔ مزید یہ کہ میں نے تحقیق، تفتیش اور نامعلوم (الغیب) کے ادراک (کے حصول کی کوششوں) کو ترک نہیں کیا۔ لہٰذا یہ کتاب تین حصوں میں مرتب کی گئی ہے: اول میرے ذاتی مشاہدات، دوم جو کچھ باوثوق ذرائع سے سنا اور سوم جو کچھ مجھے اس موضوع اور دوسرے موضوعات پر کتابوں سے حاصل ہوا"۔

المقدسی نے "احسن التقاسیم" کا آغاز مختلف موضوعات پر عمومی تاثرات سے کیا ہے، جن میں سمندر اور دریا، جگہوں کے نام اور ان کے متبادلات (ایسے نام بھی جن سے ایک سے زیادہ مقامات موسوم ہیں)، مختلف علاقوں کی امتیازی خصوصیات، اسلام کے مختلف فرقے اور اسلامی دنیا کے غیر مسلم باشندے، ذاتی سفری روایات کے علاوہ "ایسے مقامات جن کے بارے میں اختلاف رائے پایا جاتا ہے"، "قانون دانوں کے لیے ایک تلخیص" اور "دنیا کی اقالیم (خطے یا انتظامی اضلاع) اور قبلہ کا محل وقوع" کے عنوانات کے تحت ابواب شامل ہیں۔ اس تعارفی حصے میں کچھ ایسی معلومات کو بھی جگہ دی گئی ہے، جو ہمیں پہلی بار المقدسی کے ہاں ملتی ہیں۔ مثلاً وہ پہلا عرب جغرافیہ دان تھا جس نے عربی کی جغرافیائی اصطلاحوں کے معانی اور ضمنی مطالب کو معلوم کیا اور ان کی معیار بندی کی۔ اس کے علاوہ سب سے پہلے اسی نے فوری حوالے کے لیے شہروں اور دوسری خصوصیات کی ایک فہرست بھی مرتب کی۔

المقدسی کے مطابق دنیائے اسلام کے نقشے کی کوئی باقاعدہ شکل نہیں بلکہ یہ ایک بے قاعدہ ترتیب میں ہے۔ اس نے اسلامی دنیا کو چودہ خطوں (اقالیم) میں تقسیم کیا۔ ان میں سے چھ کو اس نے "عرب" کے نام سے موسوم کیا، جن میں جزیرۂ عرب، عراق (جنوبی بین النہرین)، اقور (الجزیرہ یا شمالی بین النہرین)، شام، مصر اور المغرب کے علاقے شامل تھے۔ باقی آٹھ خطے، جن کو اس نے "عجم" کا نام دیا، المشرق (سامانیوں کی مملکت)، الدلم (گیلان اور بحیرۂ خزر کے مشرق میں واقع پہاڑی علاقے)، الرحاب (آذربائیجان، ارّان اور آرمینیا)، الجبال

(قدیم میڈیا)، خوزستان (میڈیا کے جنوب اور بین النہرین کے مشرق کا علاقہ)، فارس (قدیم ایران)، کرمان (فارس کے جنوب کا علاقہ) اور سندھ کے علاقوں پر مشتمل تھے۔ یہ تمام علاقے اپنی اپنی مخصوص سرحدیں بھی رکھتے ہیں، جو یقیناً المقدسی کے زیر غور تھیں۔ ان علاقوں کو بیان کرتے ہوئے اس نے ہر مقام سے متعلق اپنے مشاہدات کو مزید دو حصوں میں تقسیم کیا۔ ان میں سے ایک شعبہ اس جگہ کی طبیعی خصوصیات، ناموں کے مطالعے اور سیاسی ذیلی اکائیوں کے لیے مخصوص تھا، جبکہ دوسرا اس مقام کے عمومی خواص کے بیان پر مشتمل تھا۔

المقدسی نے ہر اقلیم کا ایک نقشہ مرتب کیا، جس میں علاقائی سرحدوں اور تجارتی راستوں کو سرخ، ریگستانی علاقوں کو پیلے، نمکین سمندروں کو سبز، دریاؤں کو نیلے اور پہاڑوں کو ہلکے بادامی رنگ میں دکھایا گیا۔ اگرچہ ان میں سے اکثر نقشے اب ناپید ہیں، تاہم دوسرے بلخی جغرافیہ دانوں کے تیار کردہ نقشوں کی مدد سے انہیں کسی حد تک دوبارہ بنایا جاسکتا ہے کیونکہ المقدسی نے ان کی تیاری میں بلخی روایات ہی کو اپنایا تھا۔ اگرچہ اس کی کتاب سے یہ تاثر ملتا ہے کہ اس نے البلخی کے بنائے ہوئے کچھ نقشوں سے واضح طور پر اختلاف کیا ہے۔ بلخی مکتب سے وابستہ جغرافیہ دانوں نے دنیا کے جو نقشے تیار کیے، وہ گول ہیں اور ان میں ایک بڑے سمندر کو زمین کے خشک حصے کا احاطہ کیے ہوئے دکھایا گیا ہے۔ اس سمندر سے بحیرۂ روم اور بحر ہند نکلتے ہیں جو ایک دوسرے کو خاکنائے سویز پر ملتے ہیں۔ مختلف اقالیم کی حدود کو زمینی حصے کے اندر دکھایا گیا ہے۔ ان نقشوں میں اسٹائل پر بہت زیادہ توجہ دی گئی ہے، جس کی وجہ سے یہ مخصوص خطوں کے ان تفصیلی نقشوں کے مقابلے میں اتنے صحیح نہیں ہیں، جو نقشہ نویسوں کے بیانات سے زیادہ ہم آہنگ ہیں۔ چونکہ المقدسی نے اپنی کتاب "احسن التقاسیم" کے لیے جو نقشے بنائے وہ مؤخرالذکر قسم سے تعلق رکھتے تھے، اس لیے ان کی درستگی کو کافی حد تک تسلیم کیا جاسکتا ہے۔

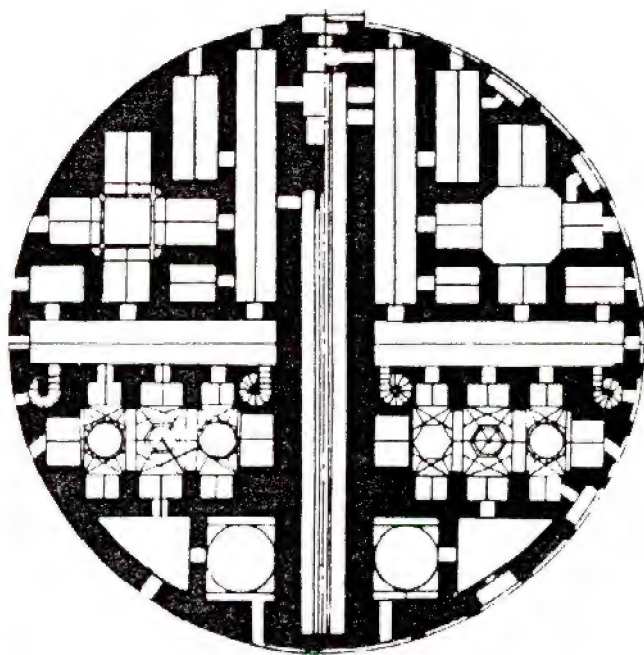
المقدسی کی کتاب اپنے ادبی اسلوبِ بیان کے باعث بھی مشہور ہے۔ اس کا طرزِ تحریر مسجع اور مقفیٰ تھا۔ اس نے ہر علاقے کو بیان کرتے وقت وہاں کا مقامی لب و لہجہ اختیار کیا لیکن بعض علاقوں کے لیے وہ ایسا نہیں کرسکا اور ان کے لیے اس نے اپنی آبائی بولی یعنی شامی زبان استعمال کی ہے۔ اس اصول کے تحت المشرق کے علاقے پر تحریر کردہ باب کی زبان خطیبانہ ہے کیونکہ اس خطے کے لوگ عربی زبان پر عبور رکھتے تھے، لیکن چونکہ مصر اور المغرب کے علاقوں کے باشندوں کی زبان غیر معیاری اور غیر مسجع تھی اور البطائح (عراق کے دلدلی

علاقوں) کے لوگوں کی زبان بھی بہت معیوب تھی، لہٰذا ان کے بارے میں المقدسی نے اسی قسم کا لب و لہجہ اختیار کیا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

المقدسی کی جغرافیائی کتاب بعنوان "کتاب احسن التقاسیم فی معرفتہ الاقالیم" ولندیزی مستشرق ڈخویہ (de Goeje) نے مرتب کی تھی اور اس کا دوسرا ایڈیشن لائیڈن سے 1906ء میں چھپا تھا۔ اس کتاب کا جو حصہ مصر سے متعلق ہے، اس کا انگریزی ترجمہ کلکتہ سے مابین 1897ء-1910ء میں شائع ہوا تھا۔ مترجمین کے نام G. Ranking اور R. Azoo ہیں۔ فرانسیسی ترجمہ A. Miquel نے کیا، جو دمشق سے 1963ء میں اس عنوان کے تحت شائع ہوا:

La meilleure repartition pour la connaissance des provinces.

اردو ترجمہ از خورشید احمد فاروق: اسلامی دنیا دسویں صدی عیسوی میں، مطبوعہ دہلی 1962ء؛
I. I. Krat: ovsky: Istoria arabskoy geograficheskoy literatury, Moscow / Leningrad, 1957.
اور اس روسی کتاب کا عربی ترجمہ از صلاح الدین عثمان ہاشم بعنوان "تاریخ اللادب الجغرافی العربی، قاہرہ 1963ء۔

الغ بیگ کی رصد گاہ (سمرقند) کا خاکہ

أَلقُوٰیْ

(۱۹۸۸ء میں بقیدِ حیات)

القوھی وہ پہلا سکالر ھے جس کے ھاں مخروطی پُر کار کا بیان ملتا ھے ۔اس پُر کار کی ایک ٹانگ کو مخروطی تراشوں کی ڈرائنگ کے لیے چھوٹا بڑا کیا جاسکتا ھے ۔ اس تصنیف یعنی "رسالہ فی البر کار التام" میں اس نے پہلے اس پر کار کی مدد سے سیدھی لائنوں، دائروں اور مخروطی تراشوں کی ڈرائنگ کے طریقے بیان کیے ھیں اور پھر اس کی تھیوری پر بحث کی ھے۔ آخر میں اس نے اس خیال کا اظہار کیا ھے کہ اب اس کی مدد سے اسطرلاب، دھوپ گھڑیال اور اس طرح کے دوسرے آلات آسانی سے تیار کیے جاسکتے ھیں۔

القوہی (یا الکوہی)، ابو سہل ویجن ابن رستم کے نام سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ ایرانی النسل تھا۔ محققین کے مطابق وہ طبرستان کے ایک گاؤں قوہ یا کوہ میں پیدا ہوا۔ القوہی کی تاریخ پیدائش کا کہیں ذکر نہیں ملتا۔ ابتدائی تعلیم اس نے غالباً اپنے وطن میں ہی حاصل کی اور پھر بغداد چلا آیا۔ بغداد میں ان دنوں خاندان بویہ کی حکومت تھی۔ مشہور بویہی خلیفہ عضدالدولہ اور اس کے بعد اس کے جانشین شرف الدولہ نے القوہی کی بہت حوصلہ افزائی کی اور اسے سائنسی تحقیقات کے لیے ہر ممکن سہولت مہیا کی۔

969-970 سن عیسوی میں القوہی نے شیراز میں انقلاب صیفی اور انقلاب شتوی کے مشاہدات میں معاونت کا کام سرانجام دیا۔ یہ مشاہدات عضدالدولہ کے حکم پر ابوالحسین عبدالرحمٰن ابن عمر الصوفی کی نگرانی میں کیے گئے تھے۔ اس موقع پر احمد ابن محمد ابن عبدالجلیل السجزی اور بعض دوسرے سائنس دان بھی موجود تھے۔

988ء میں شرف الدولہ نے القوہی کو سات سیاروں کے مشاہدے کا حکم دیا۔ اس مقصد کے لیے شاہی محل کے باغ میں رصدگاہ تعمیر کروائی گئی اور اس میں القوہی کے وضع کردہ آلات نصب کیے گئے۔ القوہی کو اس رصدگاہ کا افسر اعلیٰ مقرر کیا گیا۔ جون 988ء میں یہاں سے پہلی دفعہ مشاہدہ کیا گیا۔ اس موقع پر القوہی کے علاوہ متعدد قاضی اور دوسرے سائنس دان مثلاً ابوالوفا، احمد ابن محمد الصفانی، ابوالحسن محمد السامری، ابوالحسن المغربی اور ابو اسحاق ابراہیم بھی موجود تھے۔ القوہی کی ابو اسحاق کے ساتھ خط و کتابت بھی جاری رہی جس کا ریکارڈ ابھی تک محفوظ ہے۔ انہوں نے نہایت درستگی سے برج سرطان میں سورج کے داخل ہونے کا حساب لگایا۔ اس کے تقریباً تین ماہ بعد سورج کے برج میزان میں دخول کا مشاہدہ بھی کیا گیا۔ البیرونی نے لکھا ہے کہ 989ء میں شرف الدولہ کی وفات کے ساتھ رصدگاہ کی سرگرمیاں بھی معطل ہو گئیں۔

القوہی، جسے عمر خیام ایک عظیم ریاضی دان قرار دیتا ہے، نے زیادہ تر جیومیٹری کے میدان میں کام کیا۔ ہم تک پہنچنے والی تحریروں میں اس نے زیادہ تر جیومیٹری کے ان مسائل کو حل کیا ہے جنہیں دو سے زیادہ درجے کی مساواتوں میں تحویل کیا جا سکتا ہے۔ نصیرالدین

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

الطوسی نے ارشمیدس کی تصنیف "کرہ اور بیلن" کے ساتھ ایک ضمیمہ منسلک کیا ہے اور اس میں درج ذیل نوٹ تحریر کیا ہے:

"کسی دیے گئے کُروی قطعے کے برابر ایک کروی قطعہ بنانے کے لیے ارشمیدس کے بیان کردہ مسئلوں سے مشابہ لیکن ان سے کسی قدر مشکل مسئلہ۔۔۔ القوہی نے ایک متساوی الجوانب ہذلولی اور ایک قطع مکافی کے تقاطع سے دو نامعلوم لمبائیاں تشکیل دیں اور ان شرائط پر سختی سے بحث کی جن کے تحت اس مسئلے کو حل کیا جاسکتا"۔

"رسالہ فی استخراج ذی المسبع المتساوی الاضلاع فی دائرہ" میں بھی اسی صحت کو پیش نظر رکھا گیا ہے اور اس میں بیان کیا گیا طریقہ اس طریقے کی نسبت زیادہ مکمل ہے جو ارشمیدس سے منسوب کیا جاتا ہے۔ القوہی کے طریقے میں زاویائی نسبت 1:2:4 کی حامل مثلث معلوم کرنے کو بنیاد بنایا گیا ہے۔ اس نے اضلاع کی یہ نسبت ایک ایسے ہذلولی (HYPERBOLA) اور قطع مکافی (PARABOLA) کے تقاطع سے حاصل کی جن کی مقداریں برابر تھیں۔ السجزی نے بھی یہی اصول استعمال کیا ہے لیکن وہ دعویٰ کرتا ہے کہ اس نے یہ اصول اپنے ایک ہمعصر ابوسعد العلیٰ ابن سہل سے لیا ہے۔ ابوسعد، القوہی کی تصانیف سے متعارف تھا اور اس نے "کتاب صنعت الاصطرلاب" پر تبصرہ بھی تحریر کیا تھا۔ القوہی کا استعمال کردہ ایک دوسرا طریقہ السجزی کی تحریر "رسالہ فی قسمت الزاویہ" میں ملتا ہے۔

"رسالہ فی استخراج مساحت المجسم المکافی" میں بھی القوہی نے ارشمیدس کی نسبت سادہ اور واضح حل پیش کیا ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ وہ اس موضوع پر صرف ثابت ابن قرہ کی تحریر سے متعارف تھا اور تین مسئلوں میں اس نے زیادہ مختصر اور شستہ طریقہ پیش کیا ہے۔ ان طریقوں میں سے کسی میں بھی ایک معین کے گرد قطع مکافی کی گردش سے پیدا ہونے والے مکافی مجسموں (PARABOLOIDS) کا حساب نہیں لگایا گیا۔ یہ کام سب سے پہلے ابن الہیثم نے کیا جو ثابت اور القوہی کی تحریروں سے متاثر تھا۔ اگرچہ القوہی کا طریقہ نامکمل تھا لیکن ابن الہیثم اس کے اندازِ فکر سے متاثر ہوئے بغیر نہ رہ سکا۔

مساوات $x^3 - a = cx^2$ کا تجزیہ کرتے ہوئے القوہی نے یہ نتیجہ نکالا کہ اس کی (مثبت) قیمت ممکن ہے جس کی صورت یہ ہے $-a \leqslant 4c^3/27$ اس سے قبل ارشمیدس بھی اس نتیجے سے متعارف تھا۔ لیکن یوں محسوس ہوتا ہے کہ الخیام، جس کا حل اتنا صحیح نہیں ہے، اس سے بے خبر تھا۔ الخیام یہ بھی بیان کرتا ہے کہ القوہی مساوات

$x^3 + 13.5x + 5 = 10x^2$ کو حل نہیں کر سکا تھا جبکہ ابوالجود ایسا کر سکتا تھا۔ ابوالجود البیرونی کا ہم عصر تھا۔ اس نے مکعب مساواتوں میں تحویل ہونے والے جیومیٹری کے مسئلوں پر کام کیا۔ اس کی مرکزی تصنیف اب ناپید ہے۔

ارشمیدس ریاضی کے ضمن میں STEINSCHNEIDER بیان کرتا ہے کہ القوہی نے ارشمیدس کی تصنیف LEMMATA پر تبصرہ بھی تحریر کیا۔

LEMMATA (یا LIBER ASSUMPTORUM) کے سترھویں صدی کے لاطینی ایڈیشن میں بھی القوہی کا ایک حوالہ ملتا ہے۔

القوہی وہ پہلا سکالر ہے جس کے ہاں مخروطی پرکار کا بیان ملتا ہے اس پرکار کی ایک ٹانگ کو مخروطی تراشوں کی ڈرائینگ کے لیے چھوٹا یا بڑا کیا جا سکتا ہے۔ اس تصنیف یعنی "رسالۃ فی البرکار التام" میں اس نے پہلے اس پرکار کی مدد سے سیدھی لائنوں، دائروں اور مخروطی تراشوں کی ڈرائینگ کے طریقے بیان کیے ہیں اور پھر اس کی تصیوری پر بحث کی ہے۔ آخر میں اس نے اس خیال کا اظہار کیا ہے کہ اب اس کی مدد سے اصطرلاب، دھوپ گھڑیاں اور اس طرح کے دوسرے آلات آسانی سے تیار کیے جا سکتے ہیں۔ البیرونی نے اپنے استاد ابونصر منصور ابن عراق سے اس تصنیف کی نقل طلب کی تھی اور البیرونی کی ایک تحریر میں ابن الحسین کو القوہی کی تصنیف کا حوالہ ملا ہے۔ نقل حاصل کرنے کی سعی لاحاصل کے بعد، ابن الحسین نے اس موضوع پر ایک مختصر تحریر قلمبند کی

القوہی نے فلکیات پر بھی کتب تحریر کیں جن کی فہرست BROCKELMANN نے دی ہے۔ لیکن اس فہرست میں عنوانات نہیں دیے گئے۔ اصطرلاب کے بارے میں اس کی تصنیف کا ہم پہلے ہی ذکر کر چکے ہیں۔ ابونصر منصور ابن عراق جس نے القوہی کا ذکر بڑی تکریم سے کیا ہے، نے اس بات کو ثابت کیا ہے کہ القوہی نے "رسالہ فی دوائرالسمت فی الاصطرلاب" میں سمت الراسی دائرے وضع کیے تھے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

رسالہ فی مساحت المجسم المکافی' مطبوعہ حیدر آباد دکن 1948ء من کلامی ابوسہل فیما زاد من الاشکال فی امر المقالتہ الصانیق' مطبوعہ حیدر آباد دکن 1948ء

ابن القفطی' ص 351-354 ; البیرونی: تحدید نہایتہ الاماکن (قاہرہ 1962ء) ص 99-100;

براکلمان، جلد اول، ص254؛ ذیل جلد اول، ص399؛

A.Sayili: A short article of Abu Sahl Waijan ibn Rustam al-Quhi on the possibility of Infinite Motion in Finite Time (in: Actes du VIII Congrès international d'histoire des sciences, Florence-Milan 1956, pp.248-249); ibid.: The Trisection of the Angle by Abu Sahl Wayjan ibn Rustam al-Kuhi (in:Proceedings of the 10th International Congress of History of Science, Ithaca 1962, pp. 545-546); ibid.: The Observatory in Islam, Ankara 1960, pp.112-117; Y.Dold-Samplonius: Die Konstruktion des regelmaessigen Siebenecks nach Abu Sahl al-Quhi.....(in:Janus 50, 1963, pp. 227- 249); H.Suter: Die Abhandlungen Thabit ben Kurras und Abu Sahl al-Kuhis ueber die Ausmessung der Paraboloide (in:Sitzungsberichte des Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen, 49, 1917, pp. 186 277); M. Steinschneider: Die mittleren Buecher der Araber und ihre Bearbeiter (in: Zeitschrift fuer Mathematik und Physik, 10, 1865, p. 490)

اِبن حَوقَل

(۹۷۳ء میں بقیدِ حیات)

ابن حوقل نے جغرافیے پر ایک کتاب لکھی ہے، جس کا عنوان "کتاب المسالک و الممالک" ہے۔ اس کو "کتاب صورة الارض" کے نام سے بھی یاد کیا جاتا ہے۔ اس کتاب کی شکل و صورت "اسلامی اٹلس" جیسی ہے اور یہ اس کے پیشرو اصطخری کی کتاب (تقریباً 930ء) سے بہت مشابہ ہے۔ غالباً اسی تصنیف نے ابن حوقل کو اس طرف مائل کیا کہ وہ اپنے آپ کو جغرافیائی تحقیقات کے لیے وقف کرے۔

ابوالقاسم محمد ابن حوقل کے حالات زندگی تفصیل سے نہیں ملتے۔ بعض سوانحی کتب سے اتنا معلوم ہوتا ہے کہ وہ ترکی کے موجودہ شہر نصیبن میں پیدا ہوا اُس کی زندگی کا بیشتر حصہ دسویں صدی عیسوی کے نصف دوم میں گذرا۔ وہ اپنے دور میں ایک جغرافیہ دان اور سیاح کی حیثیت سے مشہور ہوا۔

ابن حوقل سوداگر تھا اور مختلف چیزوں کی خریدوفروخت کے لیے شہر شہر نگر نگر گھومتا پھرتا رہتا تھا۔ بعض مؤرخین کے خیال میں وہ فاطمیوں کا مبلغِ دین تھا اور تبلیغ کے لیے دور دراز کے علاقوں کا سفر کرتا رہتا تھا۔ اس نے 943ء میں سیاحت کا باقاعدہ آغاز کیا اور سب سے پہلے اسلامی دنیا کا تفصیلی دورہ کیا۔ 947ء اور 951ء کے درمیانی عرصے میں وہ شمالی افریقی ممالک میں تھا۔ اس دوران میں اس نے سپین اور صحارہ کے جنوبی حصّے کا دورہ کیا۔ سپین میں اس کی ملاقات ایک یہودی طبیب حسدائی ابن شپروت سے ہوئی، جو عبدالرحمن سوم کا وزیر تھا۔ اس نے ابن حوقل کو شمالی یورپ کے ملکوں کے متعلق معلومات فراہم کیں اور اس کے عوض ابن حوقل سے مشرق میں بسنے والے یہودیوں اور خزروں کے بارے میں معلومات حاصل کیں۔ 955ء میں اس نے مصر آرمینیا اور آذربائیجان اور پھر 961ء-969ء کی درمیانی مدت میں عراق اور ایران کا سفر کیا۔ اس کے بعد اس نے ماوراء النہر اور خوارزم کی سیاحت کی۔ 973ء میں وہ جزیرۂ سسلی میں تھا۔

ابن حوقل نے جغرافیے پر ایک کتاب لکھی ہے۔ جس کا عنوان "کتاب المسالک والممالک" ہے۔ اس کو "کتاب صورة الارض" کے نام سے بھی یاد کیا جاتا ہے۔ اس کتاب کی شکل وصورت "اسلامی اٹلس" جیسی ہے اور یہ اُس کے پیشرو اصطخری کی کتاب (تقریباً 930ء) سے بہت مشابہ ہے۔ غالباً اسی تصنیف نے ابن حوقل کو اس طرف مائل کیا کہ وہ اپنے آپ کو جغرافیائی تحقیقات کے لیے وقف کرے۔ اصل میں اس کا ارادہ محض اصطخری کی تصنیف کی نظرِ ثانی تھا۔ "کتاب المسالک" کے تین نظر ثانی شدہ ایڈیشن ملتے ہیں۔ پہلا 967ء میں حمدانی حکمران سیف الدولہ سے منسوب کیا گیا۔ یہ 967ء سے پہلے تیار ہوا کیونکہ یہ حکمران اسی سال فوت ہوا۔ دوسرا تقریباً 977ء میں تیار ہوا جس میں وہ حمدانیوں پر تنقید کرتا ہے اور

تیسرا مکمل اور جامع نسخہ 988ء کے لگ بھگ تیار ہوا۔

اس کتاب کا خصوصاً بیانیہ حصہ پہلے کے مصنفین سے بہت بہتر ہے۔ ابن حوقل نے سوڈان، ترکی، نوبیہ اور جنوبی اٹلی کے غیر مسلم علاقوں کے متعلق تفصیلات بھی شامل کی ہیں۔ واقعات کے تسلسل اور ان کی تاریخوں کے ضمن میں اس نے بعض غلطیوں کی درستی بھی کی ہے اور خام اشیا کے معاشی مفاد کے متعلق بہت سی معلومات فراہم کی ہیں۔ یہ ایک ایسا موضوع ہے جو اس نوعیت کی سابقہ تصانیف میں نہیں ملتا۔ تاہم کتاب میں شامل کردہ نقشوں کو ترتیب دیتے وقت ابن حوقل نے اس بات کو ملحوظ نہیں رکھا کہ ان کی مدد سے قاری کتاب میں مذکور علاقوں اور سمندروں کے محل وقوع کی صحیح نشاندہی کس طرح سے کر سکے گا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان' جلد اول' ص 263' ذیل جلد اول' ص 408: ابن حوقل کی "کتاب المسالک" کو ڈخویہ (مطبوعہ لائیڈن 1873ء) اور جے۔ ایچ۔ کریمرز (مطبوعہ لائیڈن' 1938ء) نے ترتیب دیا۔ کریمرز کے تیا ر کردہ متن کی بنیاد پر اس کا فرانسیسی ترجمہ کیا گیا۔ جس پر G. Wiet نے نظرثانی کی تھی (2 جلد' مطبوعہ پیرس و بیروت 1964ء)؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)' طبع جدید' جلد سوم' ص 810-811:

F. Gabrieli: Ibn Hawqal e gli Arabi di Sicilia (in:L'Islam nella storia, Bari 1966, pp. 57-67); A.Miguel: La geographie humaine du monde musulmane jusquau milieu du Xie siecle, Paris 1967, esp. pp. 299-309.

ألطبري
(م - دسویں صدی عیسوی کا ربع آخر)

log10 3 = 0.4771

طبری نے تاریخی لحاظ سے کئی دلچسپ اور نئے نظریات اور تصوّرات بھی متعارف کرائے ھیں ۔ طِب میں اس کی لیاقت کا یہ حال تھا کہ ایک وقت میں وہ اپنے دور کا ایسا طبیب تسلیم کیا جاتا تھا، جس نے سب سے پہلے خارشی جوں (Sarcoptes Scabiei) کا مؤثر علاج تجویز کیا ۔ صحت، اخلاقیات، نفسیاتی طریقہ علاج اور ادویاتی طریقہ علاج پر اس کے نظریات و خیالات سے نہ صرف اس کی آزادانہ سوچ کی صلاحیت کا پتہ چلتا ھے بلکہ اس بات کا بھی اندازہ ھوتا ھے کہ اس کی ذاتی قوت مشاھدہ روایتی نظریہ پرستی سے بغاوت کرتی ھے۔

ابوالحسن احمد ابن محمد الطبری ایران کے علاقے طبرستان میں دسویں صدی عیسوی کے پہلے ربع میں پیدا ہوا اور اسی صدی کے آخری ربع میں طبرستان ہی میں فوت ہوا۔ اس نے فلسفہ، سائنسی علوم اور طب کے شعبوں میں شہرت حاصل کی۔

طبری کی ابتدائی زندگی اور اس کے آباؤ اجداد کے بارے میں بہت کم معلومات حاصل ہیں۔ اپنے ہم عصر مجوسی (وفات 994ء) کی طرح اس نے بھی حکیم ابوماہر موسیٰ ابن سیّار سے ابتدائی تعلیم حاصل کی۔ بطور حکیم اچھی شہرت حاصل کرنے کے بعد طبری نے بویہ خاندان کے بادشاہ رکن الدولہ (دور حکومت 932ء تا 976ء) اور اس کے وزیر ابوالفضل محمد الخطیب ابن العمید (وفات 971ء) کے دربار میں طبیب کے طور پر کام شروع کر دیا۔ یہ وزیر تصنیف و تالیف کا بڑا شوقین تھا۔ ان دنوں عراق اور ایران پر عباسی خلفاء حاکم تھے اور یہ دور تہذیب و ثقافت اور سائنسی لحاظ سے بڑا سازگار تھا۔ اس دور میں طب کے بہت سے مصنفین نے بے پناہ شہرت حاصل کی۔ طبری بھی انہی میں سے ایک ہے۔ اس کی واحد تصنیف "المعالجات البقراطیۃ" دس ابواب پر مشتمل ہے اور اس میں بقراط کے طریقہ علاج پر بحث کی گئی ہے۔

طبری کی اس کتاب سے اس کی زندگی کے بارے میں کافی معلومات ملتی ہیں۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ وہ نوافلاطونیت (NEOPLATONISM) اور ارسطوئیت (ARISTOTELIANISM) سے متاثر تھا۔ وہ دوسرے طبقات اور مذاہب مثلاً زرتشتی، یہودیت اور عیسائیت کو قدر کی نگاہ سے دیکھتا تھا۔ اس نے موت و حیات، شادی اور خاندان، اولاد اور بداخلاقی، کشف و ادراک، تکلیف اور خوشی، مادہ اور روح، زمان و مکاں، عارضی اور دائمی، جزا و سزا اور الوہیت اور آخرت کے موضوعات پر کھل کر اظہارِ خیال کیا ہے۔ اس کی ذہنیت دینی اور مذہبی قیود سے آزاد تھی اور ایسا معلوم ہوتا ہے کہ وہ یونانی فلاسفہ اور عقلی سائنس کے ماہروں کی تحریروں سے بخوبی واقف تھا۔ اس کا بیماریوں کا طریقۂ تشخیص اور طریقۂ علاج اس بات کی گواہی دیتا ہے کہ وہ حکیم بقراط اور حکیم جالینوس سے بے حد متاثر تھا۔

طبری نے تاریخی لحاظ سے کئی دلچسپ اور نئے نظریات اور تصورات بھی متعارف کرائے ہیں۔ طب میں اس کی لیاقت کا یہ حال تھا کہ ایک وقت میں وہ اپنے دور کا ایسا طبیب

تسلیم کیا جاتا تھا، جس نے سب سے پہلے خارشی جوں (SARCOPTES SCABIEI) کا موثر علاج تجویز کیا۔ صحت، اخلاقیات، نفسیاتی طریقہ علاج اور ادویاتی طریقہ علاج پر اس کے نظریات و خیالات سے نہ صرف اس کی آزادانہ سوچنے کی صلاحیت کا پتہ چلتا ہے بلکہ اس بات کا بھی اندازہ ہوتا ہے کہ اس کی ذاتی قوت مشاہدہ روایتی نظریہ پرستی سے بغاوت کرتی ہے۔

"المعالجات البقراطیتہ" ہی طبری کی وہ واحد کتاب ہے، جس نے اس کو شہرت کے بلند مقام تک پہنچنے میں مدد دی۔ دنیا میں اس کے کئی قلمی نسخے موجود ہیں، جن میں کچھ نامکمل ہیں۔ اس کتاب کے دس ابواب ہیں۔ پہلے باب میں عملی سائنس اور سائنسی عوامل کی تعریفیں اور مفہومات، عملی اخلاقیات، معاشرتی تعلقات، مابعدالطبیعیات اور بیماریوں کی تقسیم جیسے مباحث ہیں۔ دوسرے میں چہرے اور سر کی جلدی بیماریوں اور ان کے علاج پر بحث کی گئی ہے۔ تیسرا باب سر کی بیماریوں کی تفصیل بتاتا ہے۔ چوتھے میں آنکھ کی ساخت اور اس کے فعلیات کے علاوہ آنکھ کی بیماریوں پر بحث شامل ہے۔ پانچواں باب ناک اور کان کی بیماریوں کا احاطہ کرتا ہے۔ چھٹا باب منہ، دانت، زبان، حلق کے کوے، نرخرے، سانس کی نالی اور گردن کی بیماریوں کی تصریح کرتا ہے۔ ساتویں باب میں بدن کی جلدی بیماریوں کا ذکر کیا گیا ہے۔ آٹھواں باب چھاتی، پھیپھڑے، برونکائی (BRONCHI) نظام تنفس کے دوسرے اعضاء، ڈایافرام اور دل کی بیماریوں اور ان کے علاج کی صراحت پر مشتمل ہے۔ نویں باب میں معدے کی ساخت، فعلیات، اس کی بیماریوں، تشخیص اور علاج پر بحث کی گئی ہے۔ دسویں باب میں جگر، تلی اور انتڑیوں کی ساخت، ان کی بیماریوں اور ان اعضا یعنی جگر (کلیجی) گردے اور دماغ (مغز) کی غذائی اہمیت کا بیان ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

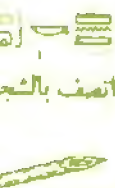
مختلف کتب خانوں کی فہارس مخطوطات میں "المعالجات" کے کئی قلمی نسخوں کا حوالہ دیا گیا ہے۔ دیکھیے براکلمان، جلد اول، ص 272، ذیل جلد اول، ص 422؛

ابن ابی عصیبعہ: عیون الانباء، قاہرہ 1882ء، جلد اول، ص 321؛ سارٹن، جلد اول، ص 677، جلد دوم، ص 233؛

L. Leclerc: Histoire de la medecine arabe, Vol.I, Paris 1876, p.358; F. Wuestenfeld: Geschichte der arabischer Aerzte und Naturforscher, Goettingen 1840, p.56; Julius Hirschberg: Geschichte der Augenheilkunde bie den Arabern, Leipzig/Berlin

1905, pp. 107-108; Mohammad Rihab: Der arabische Arzt at-Tabari (in: Archiv fuer Geschichte der Medizin 19, 1927, pp. 123-168, 123-168; 20, 1928, pp. 27-81); R. Friedman: The Story of Seabies : at-Tabari. Discoverer of the Acaruo Scabiei (in: Medical Life 45, 1936, pp. 163-176); S. Hamameh: Catalogue of Arabic Manuscripts on Medicine and Pharmacy at the British Museum, Cairo 1975, p.70

علی ابن الحسین ، زین العطار کی "اختیارات بدیعی" میں بچھوؤں کی
تفاصیل مع تصویر

اَلزَّہراوی
(دسویں صدی عیسوی میں بقید حیات)

الزہراوی وہ پہلا شخص تھا، جس نے سفارش کی کہ ٹوٹی ہوئی چپنی کی ہڈی کو عملِ جراحت کے ذریعے نکال دیا جائے اور یہی وہ پہلا آدمی تھا جس نے عورتوں کے مثانے میں پتھری کےاخراج کے عمل کی وضاحت کی ۔ آج کل دا یہ گری کے فن میں ایک خاص وضع سے مدد لی جاتی ہے ، اسے والچر پوزیشن (Walcher Position) کہتے ہیں ۔ دراصل اس کو متعارف کرانے والا بھی الزہراوی ہی تھا ۔ اس کے علاوہ دایہ گری سے متعلق کچھ اوزار مثلاً چمٹیوں وغیرہ کی ساخت کا سہرا بھی الزہراوی ہی کے سر ہے ۔ جراحی میں استعمال ہونے والے اوزار مثلاً جراحی سلائی ، جراحت سے متعلق نشتر وغیرہ اور بہت سی اقسام اور اشکال کی ہُکیں اور کانٹے وغیرہ کے بنانے اور ان کے استعمال کرنے کا فن بھی " التصریف " میں بتایا گیا ہے ۔ جراحت کے بیسوں ایسے آلات جو آج بھی استعمال ہوتے ہیں ، الزہراوی کے دماغ کی اختراع تھے ۔

ابوالقاسم خلف ابن عباس الزہراوی، جسکے نام کو اہل مغرب اپنی رقیبانہ چشمک کی بنا پر بگاڑ کر ابوالکاسس یا الزہراویس (ALZAHARAWIUS) بلکہ بعض اوقات مزید توڑ مروڑ کر البوکاسس (ALBUCASIS) کے نام سے پکارتے ہیں، قرطبہ کے نزدیک ایک شہر الزہرا میں اندازاً 936ء میں پیدا ہوا۔ یہ شہر اندلس کے مشہور حکمران عبدالرحمان الناصر نے اپنی ملکہ زہرہ کے نام پر بسایا تھا۔ عبدالرحمان نے دارالحکومت قرطبہ سے تقریباً چھ کلومیٹر کے فاصلے پر ایک نہایت عالی شان محل تعمیر کرایا اور اپنی ملکہ کے نام پر اس کا نام قصرِ زہرا رکھا اور پھر رفتہ رفتہ اس کے ارد گرد بسنے والے شہر کا نام الزہرا پڑگیا۔ اسی شہر کی مناسبت سے ابوالقاسم کے نام کے ساتھ الزہراوی لکھا جاتا ہے۔

الزہراوی نہ صرف اپنے دور کا بلکہ پورے قرونِ وسطیٰ کا ایک ایسا طبیب، ادویہ ساز اور ماہر جراح تھا، جس کی عظمت کا لوہا اہل مغرب بھی صدیوں تک مانتے رہے ہیں۔ طب اور جراحت کے علاوہ الہٰیات اور دیگر طبعی علوم پر بھی الزہراوی کی تصانیف کا حوالہ ملتا ہے، لیکن جراحی اور طبابت میں اس کی شہرت کے سامنے اُس کی دیگر تصنیفات پردۂ گمنامی میں چلی گئیں۔

الزہراوی کے آباؤاجداد کے بارے میں اس سے زیادہ کچھ معلوم نہیں کہ وہ عرب سے ان مسلمان سپاہیوں کے ساتھ اندلس آئے تھے، جو اس کو فتح کرنے کے بعد وہیں مقیم ہو گئے۔ بعد میں ان مسلمانوں نے اپنی اکثریت کے بہت سے بڑے بڑے شہروں اور دارالحکومت قرطبہ میں اپنی شورائی حکومت قائم کرلی تھی۔ خود الزہراوی کے ابتدائی حالات کے بارے میں بھی زیادہ کچھ نہیں کہا جا سکتا، سوائے اس کے کہ اس کا دور اندلس میں مسلمانوں کی حکومت کا سنہری دور تھا۔ یہ دور آٹھویں اندلسی خلیفہ عبدالرحمان الناصر کا دور تھا اور اس میں علمی و فنی سرگرمیاں اپنے عروج پر تھیں۔ طبعی اور ریاضیاتی علوم اپنے اوجِ کمال پر تھے۔ اُن دنوں قرطبہ کی شان و شوکت کا اندازہ اس امر سے لگایا جا سکتا ہے کہ اس وقت یہاں تین ہزار آٹھ سو مساجد، ساٹھ ہزار بلند و بالا عمارتیں، عام لوگوں کے دو لاکھ مکانات، آٹھ ہزار دکانیں اور سات سو حمام تھے۔ قرطبہ میں دس لاکھ افراد رہائش پذیر تھے، جن کے لیے صرف حکومت کی

$\log_{10} 3 = 0.4771$

جانب سے پچاس شفاخانہ بنائے گئے تھے۔ قرطبہ کی شاہی لائبریری دو لاکھ کے قریب علمی اور فنی کتابوں سے بھری ہوئی تھی۔ قرطبہ کی یونیورسٹی اس زمانے میں مغرب کی عظیم ترین یونیورسٹی تھی۔ یہاں مختلف مضامین کے عالی مرتبت اساتذہ اور علماء تعلیم و تدریس اور تحقیق و تالیف میں مشغول رہتے تھے۔ یوں قرطبہ اور الزہرا کو ملا کر ایک ایسا عظیم علمی شہر جنم لیتا ہے، جس کی مثال یورپ میں کہیں نہیں ملتی۔ قرطبہ کی اس تصویر کشی سے یہ باور کرانا مقصود ہے کہ الزہراوی نے، جس کو ایسا علمی ماحول میسر آیا تھا، اس سے مکمل طور پر استفادہ کیا۔ اُس کا خاص موضوع طب تھا۔ اس کی تعلیم مکمل کرنے کے بعد وہ قرطبہ کے شاہی شفاخانے سے منسلک ہو گیا۔ یہاں اس نے عملی تحقیق کا آغاز کیا اور تھوڑے ہی عرصے میں علم جراحت کا بانی اور اپنے دور کا سب سے بڑا جراح بن گیا۔

الزہراوی کا ذکر سب سے پہلے فتح الحمیدی، ابن حزم اور ابن ابی عصیبعہ نے نہایت مختصر طور پر کیا ہے۔ اس کا واحد تحریری کارنامہ، جس کا اب تک کھوج ملا ہے، "التصریف لمن عجز عن التالیف" ہے۔ یہ ایک طرح کا طبی انسائیکلوپیڈیا ہے، جس کے تیس حصے ہیں۔ اس انسائیکلوپیڈیا سے بھی اس کی زندگی اور شخصیت پر کچھ روشنی پڑتی ہے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اسے اپنی پیشہ ورانہ اور تحقیقی مصروفیات کی بنا پر سیر و سیاحت کا موقع بہت کم ملا ہے۔ اُس کی واحد تصنیف تقریباً 1000ء میں مکمل ہو گئی تھی۔ یہ کتاب اس کی زندگی کے پچاس سالہ تجربات اور تعلیم و تدریس کا نچوڑ ہے۔ اس کتاب کے موضوعات میں طب اور جراحت کے علاوہ دایہ گری، ادویات سازی، غازہ سازی (زیب و زینت کے سامان)، خواص الادویہ، کھانے پکانے کے فن اور علم الاغذیہ پر بھی بحث شامل ہے۔ اس کے علاوہ اوزان و پیمائش، فنی اصطلاحات، طبی کیمیا، ادویاتی اور نفسیاتی طریقہ علاج جیسے اہم موضوعات بھی اس انسائیکلوپیڈیا میں شامل ہیں۔

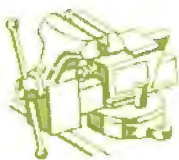
الزہراوی نے صحت سے متعلق پیشوں میں تخصیص کی وکالت کرتے ہوئے فن طبابت کو فن کیمیا گری، مذہبیات اور فلسفے سے علیحدہ رکھنے کی کوشش کی۔ اس کے بقول کسی ایک فن میں مہارت تامہ پیدا کیے بغیر بہت سے فنون کا علم حاصل کرنا اور اُن میں خصوصی مہارت حاصل کرنا بے کار ہے۔ اس سے ذہن الجھ کر رہ جاتا ہے اور آدمی محرومی اور مایوسی کا شکار ہو جاتا ہے۔ یہ بات آج بھی ایک تسلیم شدہ حقیقت ہے۔ اس نے فن طبابت کے اعلیٰ اخلاقی معیارات کو بھی قائم رکھنے کی سفارش کی ہے۔ وہ کہتا ہے کہ بیماری سے صحت یابی کے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

لیے ہمیں خدا کی طرف رجوع کرنا چاہئیے اور اسی پر بھروسہ کرنا چاہئیے۔ ہمیں یہ بات تسلیم کر لینی چاہئیے کہ بیماریوں کے علاج اور زخموں کے اندمال میں وقت ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔

الزہراوی وہ پہلا شخص تھا، جس نے سفارش کی کہ ٹوٹی ہوئی چپنی کی ہڈی کو عمل جراحت کے ذریعے نکال دیا جائے اور یہی وہ پہلا آدمی تھا جس نے عورتوں کے مثانے میں پتھری کے اخراج کے عمل کی وضاحت کی۔ آج کل دایہ گری کے فن میں ایک خاص وضع سے مدد لی جاتی ہے، اسے والچر پوزیشن (WALCHER POSITION) کہتے ہیں۔ دراصل اس کو متعارف کرانے والا بھی الزہراوی ہی تھا۔ اس کے علاوہ دایہ گری سے متعلق کچھ اوزار مثلاً چمٹیاں وغیرہ کی ساخت کا سہرا بھی الزہراوی ہی کے سر ہے۔ جراحی میں استعمال ہونے والے اوزار مثلاً جراحی سلائی، جراحت سے متعلق نشتر وغیرہ اور بہت سی اقسام اور اشکال کی بکیں اور کانٹے وغیرہ کے بنانے اور ان کے استعمال کرنے کا فن بھی "التصریف" میں بتایا گیا ہے۔ جراحت کے بیسیوں ایسے آلات جو آج بھی استعمال ہوتے ہیں، الزہراوی کے دماغ کی اختراع تھے۔ ان میں خاص قسم کی جراحی قینچیاں، جن کے سرے مُڑے ہوئے اور چھلے دار ہوتے ہیں، شامل ہیں۔ اس کے علاوہ مضبوط گرفت رکھنے والی چمٹیاں بھی اسی کے ذہن کی پیداوار ہیں۔ اس نے سب سے پہلے اشکی ناسور (LACHRYMAL FISTULA) کے بارے میں بتایا۔ وہ آنکھ کے ایسے ایسے نازک آپریشن کرتا تھا، جن میں نوکدار بلیڈ فلزی آئینے (SPECULUM) اور چھوٹے چھوٹے آنکڑے استعمال ہوتے ہیں۔ فلزی آئینہ ایک ایسا آلہ ہوتا ہے، جس سے انسانی بدن کے باریک باریک سوراخوں کو بھی بہت بڑا کر کے دیکھا جا سکتا ہے۔ دانتوں پر جمی ہوئی پپڑی کو کھرچنے کے لیے وہ ایسے اوزار استعمال کرتا تھا، جن کا دستہ لمبا ہوتا تھا اور ان کی بناوٹ ایسی تھی کہ استعمال کے دوران ان پر مضبوط گرفت قائم رہے۔ اس نے سب سے پہلے کان کے اندر کے پردے کا صحیح صحیح پتہ بتایا اور جراحت کے خاص قسم کے نشتر اور چمچوں کی مدد سے پتھری کے اخراج کا طریقہ ایجاد کیا۔ جراحی آلات سے متعلق اس کی بنائی ہوئی شکلیں اور تصویریں اس لحاظ سے نہایت اہم اور اولین ہیں کہ ان سے درس و تدریس میں آسانی پیدا ہو جاتی ہے اور ان آلات کے بنانے کا طریقہ بھی ان شکلوں سے واضح طور پر سمجھ میں آسکتا ہے۔ آج ہمیں صرف یہ علم ہے کہ سولھویں صدی عیسوی کے فرانسیسی جراح AMBROISE PARE نے سب سے پہلے شریانوں کا خون بند کرنے اور زخموں کو ٹانکے لگانے کا طریقہ دریافت کیا، لیکن حقیقت یہ ہے کہ الزہراوی نے اُس سے بہت پہلے کٹی ہوئی

انصف بالشجا

$\log_{10} 3 = 0.4771$

شریانوں کا خون بند کرنے کے لیے انہیں باندھنے کا طریقہ بتایا تھا اور زخموں میں ٹانکے لگانے کے لیے بہت سی قسموں کے دھاگے اور تانتیں بھی اسی نے متعارف کرائی تھیں۔ ہڈی کے ٹوٹنے کی صورت میں وہ پٹی باندھنے اور پلستر چڑھانے کا طریقہ استعمال کرتا تھا۔ اس نے آبلوں، پھوڑوں اور پھنسیوں کو بالتفصیل بیان کیا۔ ہیموفیلیا (یہ ایک ایسا موروثی مرض ہے، جس میں مریض کے خون میں جمنے کی صلاحیت نہیں ہوتی اور زخم یا کسی خراش وغیرہ کے نتیجے میں سارا خون بہہ جاتا ہے) کی وضاحت اور جسم میں کسی بیماری کے نتیجے میں پیدا ہونے والے فالتو پردے کا اخراج اس کے اہم کارنامے ہیں۔ اپنی کتاب میں وہ استسقاء دماغ (HYDROCEPHALY) کی ایک مثال کی نہایت دلچسپ وضاحت کرتا ہے۔ ایک بچے میں یہ مرض پیدائشی نقص کے طور پر تھا، جو غالباً دماغی سیال (CEREBRAL FLUID) کے نکاس میں رکاوٹ کی وجہ سے پیدا ہو گیا تھا۔ وہ اپنے اس تجربے کو ان الفاظ میں بیان کرتا ہے "میں نے ایک ایسا بچہ دیکھا ہے، جس کا سر نہایت خطرناک حد تک بڑھ گیا تھا اور اس کی پیشانی اور سر کے اطراف اس قدر نمایاں ہو گئے تھے کہ جسم اس خوفناک سر کو اوپر اٹھائے رکھنے سے قاصر تھا"۔

قرون وسطیٰ میں تیرھویں صدی عیسوی تک الزہراوی کی جراحت اعلیٰ ترین تحقیقات کا نمونہ ہے۔ اگرچہ عرب کی سرزمین میں اس کے اثرات نہایت محدود رہے ہیں، لیکن پھر بھی تیرھویں صدی عیسوی کے ابن القف نے اس سے استفادہ کیا ہے۔ البتہ مغرب میں جرار القرمونی (GERARD OF CREMONA)، روجیریس فروگاردی (ROGERIUS FRUGARDI)، رولینڈس پارمینسس (ROLANDUS PARMENSIS) آرنلڈ آف ویلینووا (ARNoLD OF VILLANOVA) اور دوسرے ترجمہ نگاروں کے ذریعے جراحتی اور کیمیائی و ادویائی (CHEMOPHARMACEUTICAL) تصانیف کے لاطینی میں ترجمے کے بعد اُس کی تحریروں کو نہایت قدر کی نگاہ سے دیکھا جانے لگا تھا۔ انسانی جسم کے اعضاء کی ساخت اور ان کے افعال کی اہمیت پر الزہراوی نے اتنی تفصیل سے روشنی ڈالی کہ بعد میں آنے والے اطباء کے لیے بہت سی آسانیاں پیدا ہو گئیں۔ مثال کے طور پر اس نے اپنے تجربے سے یہ ثابت کیا کہ دماغ میں عقل سے متعلق تین قوتیں ہیں، قوت تخیل، قوت ادراک اور قوت حافظہ۔

الزہراوی قرون وسطیٰ کے اسلامی دور کا ممتاز ترین جراح ہی نہیں تھا، بلکہ وہ ایک عظیم

$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

معلّم اور معالجِ نفسیات بھی تھا۔ اس نے اپنی کتاب "التصریف" میں ایک خاص حصہ بچوں کی تعلیم اور اخلاق، آداب طعام، مدارس کا نصاب تعلیم اور علمی تخصیص کے لیے مختص کیا ہے۔ وہ طب کی تعلیم بذریعہ ذہن کی حوصلہ افزائی کرتا تھا اور طلبا کو زبان، مذہب، قواعد، شاعری، ریاضی، فلکیات، منطق اور فلسفہ میں ابتدائی تعلیم کی تکمیل پر انعامات دیا کرتا تھا۔ بقراطی روایات کی پیروی میں وہ بھی انسان کے عرصۂ حیات کو چار ادوار میں تقسیم کرتا ہے۔ پہلا دور اوائل عمری کا ہے، جو بیس سال کی عمر تک ہوتا ہے۔ دوسرا دور نوعمری کا دور ہے جو چالیس سال کی عمر تک قائم رہتا ہے۔ تیسرا دور پختگی یا ادھیڑ عمری کا دور ہے جو ساٹھ سال تک چلتا ہے اور چوتھا اور آخری دور بڑھاپے کا ہے جو ساٹھ سال سے شروع ہوتا ہے اور موت تک یہی دور قائم رہتا ہے۔

الزہراوی حفظانِ صحت کے اصولوں کی پابندی اور بیمار اور صحت مند لوگوں کے لیے علیحدہ علیحدہ مخصوص خوراک پر زور دیتا ہے۔ وہ مریضوں کے مفاد میں مؤثر اور بہترین درجے کی دوا کی سفارش کرتا ہے۔ وہ مریض کی تیمارداری، خدمت گزاری اور نرسنگ کی حمایت کرتا ہے اور مریض اور ڈاکٹر کے درمیان مضبوط تعلق قائم کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔ اپنی کتاب میں وہ ایک جگہ لکھتا ہے کہ:

"کسی بھی معالج کے لیے اپنے زیرِعلاج مریض کی صحت یابی کے مراحل کو سمجھنے کے لیے ضروری ہے کہ وہ مریض کی مسلسل نگہداشت کو اپنا وطیرہ بنا لے"۔

ایک طبعی سائنسدان اور اطلاقی کیمیادان کی حیثیت سے الزہراوی سپین کے تمام پودوں اور جانوروں کے بارے میں معلومات جمع کرتا ہے اور نباتی، حیوانی اور جماداتی مآخذ کے مفردات کا بیان بھی قلم بند کرتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ پودوں کا مقامِ وقوع، مقامِ کاشت اور انہیں محفوظ کرنے کا طریقہ بھی بتاتا ہے۔ وہ طبّی استعمالات کے لیے مردہ سنگ، سفیدہ (سفید سیسہ)، آہنی چقماق (قلمی مرغش)، گندھک کا تیزاب اور زنگار جیسی کیمیائی اشیاء کی تیاری کے تکنیکی طریقے اور ان کی تخلیص کے مراحل بھی بالتفصیل بیان کرتا ہے۔ اسی طرح وہ علاج معالجے کی غرض سے نمکیات، عناصر اور قیمتی پتھروں کے استعمال (علیحدہ علیحدہ یا دوسرے مفردات کے ساتھ ملا کر) کو بھی جائز قرار دیتا ہے۔ الزہراوی اپنے نفسیاتی طریقۂ علاج میں تحلیلات، ہیجانات اور خوشی پیدا کرنے کے لیے ادویات کا استعمال کرتا تھا۔ مثال کے طور پر وہ افیم میں ملا کر ایک ایسی دوا تیار کرتا تھا، جو اس کے بقول "خوشی اور فرحت کی آمد کا

سبب ہے، کیونکہ یہ روح کو سکون پہنچاتی ہے۔ برے خیالات اور تفکرات سے نجات دلاتی ہے، مزاج کو معتدل رکھتی ہے اور غمگینی اور افسردگی کو دور کرنے میں مفید ثابت ہوتی ہے"۔

مَزید مُطالعے کے لیے

الزہراوی کی "التصریف" کے مکمل اور نامکمل مخطوطات مختلف ممالک کے کئی کتب خانوں میں موجود ہیں۔ ان قلمی نسخوں کی تفصیل کے لیے دیکھیے۔

Sami Hamameh and Glenn Sonnedecker: A Pharmaceutical view of Abulcasis al-Zahrawi in Moorish Spain, Leiden 1963, pp.130-133, 137-151.

اس کتاب کے کچھ حصوں کے ہسپانوی، عبرانی اور لاطینی زبانوں میں تراجم ہو چکے ہیں۔ ان کا عربی متن دو جلدوں میں آکسفورڈ سے 1778ء میں طبع ہوا تھا۔ اس کے ساتھ Johannes Channing کا سرجیکل پر لاطینی رسالہ بھی تھا۔ "التصریف" کا فرانسیسی ترجمہ Lucien Leclerc نے کیا تھا اور اس کے ساتھ ایک معلوماتی دیباچہ بھی تحریر کیا تھا (مطبوعہ پیرس، 1861ء)۔ اس کتاب کا ایک جدید ایڈیشن، مع انگریزی ترجمہ و شرح برکلے سے 1973ء میں اس عنوان کے تحت شائع ہوا ہے۔

Abulcasis on Surgery and Instruments, ed. by M.S. Spink and G.L. Lewis.

یہ کتاب لکھنؤ سے 1878ء میں بھی طبع ہوئی تھی۔ مزید تفصیل کے لیے دیکھیے۔

سارٹن، جلد اول، ص 681-682؛ براکلمان، جلد اول، ص 276-277، ذیل جلد اول، ص425؛

Sami Hamameh: Catalogue of Arabic Manuscripts on Medicine and Pharmacy at the British Library, Cairo 1975, pp. 90-93

الزہراوی کے حالاتِ زندگی اور علمی آثار کے لیے دیکھیے:

محمد ابن فتوح الحمیدی (1029ء-1095ء): جذوۃ المقتبس فی ذکر ولاۃ الاندلس، مطبوعہ قاہرہ 1952ء، ص 195؛ ابن حزم (994ء-1064ء) کی وہ تحریر، جس میں اُس نے ہسپانوی اہلِ قلم کی طرفداری کی ہے۔ اس تحریر کو احمد المقری نے "نفح الطیب" کے پہلے حصے میں نقل کیا ہے۔ ابن ابی اصیبعہ: عیون الانباء، مطبوعہ قاہرہ، 1882ء، جلد دوم، ص52؛

Lucien Leclerc: Histoire de la medecine arabe, vol.I; Paris

1876, pp.437-457; Sami Hamameh: Zahiriyah Index, Damascus 1969, pp.147-170; Zaki Aly: La chirurgie arabe en Espagne (in: Bulletin de la Société francaise d'histoire de la médecine 26, 1932, pp.236-243); George J. Fisher: Abul-Casem... al-Zahravi (in: Annals of Anatomy and Surgery 8, 1883, pp.21-29, 74-82, 124-131); Ernst F. Gurlt: Geschichte der Chirurgie und ihrer Ausuebung, Vol.I (Berlin, 1898), pp.620-649; Sami Hamameh: Drawings and Pharmacy in al-Zahrawi's 10th Century Surgical Treatise (in: Contributions. Museum of History and Technology, United States National Museum, no.228, 1961, paper 22, pp.81-94); Tewfick Makhluf: Loeuvre chirurgical d'Abul Cassim... ez-Zahrawi, Paris 1930; M.S. Abu Ganimah: Abul-Kasim, ein Forscher der arabischen Medizin, Berlin 1929; Henri Paul J.Renaud: La prétendue hygiene d'Albucasis' et sa véritable origine (in: Petrus nonius, Lisbon, 3, 1941, pp.171-179); Martin S. Spink: Arabian Gynaecology (in: Proceedings of the Royal Society of Medicine, 30, 1937, pp.653-671); Sami Hamameh: Climax of Chemical Therapy in 10th-Century Arabic Medicine (in: Der Islam 38, 1963, pp.287-288); idem: The first known independent Treatise on Cosmetology in Spain (in: Bulletin of the History of Medicine 39, 1965, pp.309-325); idem: A Pharmaceutical view of....al-Zahrawi...., Leiden 1963, pp.37-126; H. Sauvaire: Traité sur les poids et mesures par ez-Zahrawy (in: JRAS, n.s.16, 1884, pp.495-524).

ایک قدیم مصری دھوپ گھڑی

$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

اخوان الصّفا

(سنۂ تصنیف درمیان ۹۶۱ء — ۹۸۶ء)

کرہ ارض پر یہ مدینہ اللہ تعالیٰ کے فرستادہ پیغمبر یا وقت کے امام کے زیر نگیں ہوتا ہے۔ اس پیغمبر یا امام کو ان اولیاء اللہ کی نصرت اور تائید حاصل ہوتی ہے، جو ایک باطنی سلسلے سے منسلک ہوتے ہیں۔ ان کے چار درجات ہیں جو عقل کے مدارج کے مشابہ ہیں۔ (جبلی یا عملی عقل، اکتسابی عقل، برہانی عقل، ارادہ آزاد، فلسفہ الہام، وحی) اس کے بالمقابل ایک عکسی سلسلہ بھی ہے جو ارواح بد کا سلسلہ ہے۔ یہ خلافت کے برخلاف اور کرہ ارض کے وسط کی جانب مائل ہوتا ہے۔ اسی طرح افلاطون سے متاثر ہوکر اخوان الصّفا نے علوم کے تسلسل کا ایک مفصّل نظریہ پیش کیا۔ (یہ وہ علوم ہیں جو ارواح کو مختلف مرحلوں سے گزرنا سکھاتے ہیں) انہوں نے فنِ انشاء اور فنِ تشہیر کا بھی ایک جامع نظریہ پیش کیا۔ یہ نظریہ اسماعیلی نقطہ نگاہ کے عین مطابق ہے۔ مدینۃ الروح اسماعیلیوں کی دعوت کی ابتدائی تنظیم کی عکاسی کرتا ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ "رسائل اخوان الصّفا" تشہیر دعوت کا واحد ذریعہ نہیں تو کم از کم ایک اہم ذریعہ ضرور قرار دیئے جاسکتے ہیں۔

$\log_{10} 3 = 0 \cdot 4771$

"اخوان الصفا"، جسے بسااوقات دائرۃ المعارف کے نام سے یاد کیا جاتا ہے، اُن تمام علوم کا خلاصہ ہے جو دسویں صدی عیسوی میں مروج تھے۔ اسے اسماعیلیوں کے فلسفیانہ نظام کی اولین مکمل توضیح گردانا جاسکتا ہے۔ اہلِ تشیع نے یہ ثابت کرنے کی کوشش کی کہ ائمہ کبار، جو حضرت علی کرم اللہ وجہہ کے واسطے سے آنحضرت صلی اللہ علیہ وآلہ وسلم کے منصوص من اللہ جانشین تھے، اُمت مسلمہ کی حکمرانی کے واحد حق دار ہیں۔ اور یہ کہ اُن کے اقتدار کو ایک ہمہ گیر مشن کے پس منظر کے حوالے ہی سے دیکھا جانا چاہیے۔ اس تصور کے فروغ کی خاطر اُنھوں نے نوفلاطونی نظریہ صدور (DOCTRINE OF EMANATION) کو اپنایا۔ اسماعیلیوں نے اسے مزید منظم کیا۔ اسے حرمیوں کے ساتھ اور حرانیوں کے علمِ نجوم کے ساتھ متحد کیا۔

اسماعیلی طرزِ استدلال کے مطابق اللہ تعالیٰ نے کائنات کو ایک سلسلۂ فیضان کی وساطت سے تخلیق کیا۔ اس سلسلے کا اجراء خود اس کی اپنی ذات سے ہوا اور اس کی ہر کڑی بعد میں آنے والی کڑی کے ظہور کا موجب بنی۔ یہ سلسلہ عقل، اُس کی اشکال، رُوح اور مادۂ اولیٰ پر مشتمل ہے۔ عقل نے اپنی اشکال کی مدد سے رُوح کی تادیب کی اور رُوح ان گنت استعدادات یا ارواح میں منقسم ہو گئی جنھوں نے ابتدائی مادے کو اُس کی صُورتیں فراہم کیں۔ آغاز میں نو اجرامِ فلکی معرضِ وجود میں آئے جن کی وساطت سے عالمِ اولیٰ کو قابو میں رکھا جاتا ہے۔ اس کے بعد عناصرِ اربعہ کا ظہور ہوا۔ ارواح کے نزول کا یہ آخری مرحلہ ہے۔ ارواح نے پھر سے صعود شروع کیا۔ یہ ایک امتحان ہے جس میں ارواح کو ناگزیر طور پر تدریجاً ان تمام مراحل میں سے گذرنا پڑتا ہے، جن میں سے گزرتے ہوئے ان کا نزول ہوتا ہے۔ اس عمل نے معدنیات کو جنم دیا، پھر نباتات کو، پھر حیوانات کو اور آخر میں انسان کو جو دو دُنیاؤں کی سرحد پر فائز ہے، لیکن محض وہی ارواح جو اخلاق اور علم سے اپنی تطہیر کر لیتی ہیں، اس دہلیز کو عبور کر کے اور اجرامِ فلکی کے حلقے میں داخل ہو کر مادے کی قید سے رہائی حاصل کر سکتی ہیں۔

جس انداز سے تمام ہستیوں میں ایک تسلسل موجود ہے، اسی طرح انسانی ارواح میں بھی ایک تسلسل پایا جاتا ہے۔ وہ ارواح جو ارادۂ خیر کی مالک ہوتی ہیں، ایک ہی سطح پر برقرار رہتی ہیں جبکہ بدارواح حیوانوں کے درجے پر گر جاتی ہیں بلکہ اس درجے سے بھی نیچے چلی جاتی

log₁₀ 3 = 0.4771

ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ کائنات کی طویل عمر سات سات ہزار سالوں کے دائروں میں تقسیم ہوجاتی ہے اور یہ دائرے گردشِ نجوم کے زیرِاثر متعین ہوتے ہیں۔ ہر دائرے کے اختتام پر اُن ارواح کو پرکھا جاتا ہے جن کا ابھی انتخاب نہیں ہوچکا ہوتا۔ وہ ارواح جو اس چکر سے نجات کی اہل دکھائی نہیں دیتیں، پھر سے اگلے چکر میں ڈال دی جاتی ہیں اور انہیں ایک بار پھر قسمت آزمائی کے مواقع مہیا کر دیئے جاتے ہیں۔ آخرکار انتہائی شریر ارواح چڑیلوں کی شکل میں نمودار ہوں گی جنہیں بدنی احتیاجات کی وساطت سے ایذا دی جائے گی۔

البتہ اللہ تعالیٰ انسانوں کو آئمہ کبار کے وسیلے سے اور بالخصوص اپنے بھیجے ہوئے پیغمبروں کے واسطے سے ثابت قدم رکھتا ہے۔ پہلے پیغمبر حضرت آدم علیہ السلام ہیں اور چھٹے حضرت محمد صلی اللہ علیہ وآلہ وسلّم ہیں جو الف سبع کے حشر میں بھی قائم ہوں گے۔ ہر ہزار سال میں سات ائمہ کا متواتر سلسلہ جاری رہتا ہے جو گردشِ نجوم کی مطابقت میں غیب سے شہود میں جلوہ گر ہوتے ہیں۔ ارواح کا صعود مدینتہ الروح کے سیاق وسباق میں وقوع پذیر ہوتا ہے (اس ضمن میں وہ الفارابی کی "مدینتہ الفاضلہ" کی مانند افلاطون کی جمہوریہ سے جسے نوفلاطونیت کی روشنی میں سمجھنے کی کوشش کی گئی، بہت زیادہ متاثر ہوئے)۔ دراصل مدینتہ الروح رُوحِ آدم کی ایک مثل ہے اور ماضی و مستقبل کی تمام برگزیدہ ارواح۔۔۔ خصوصاً نئی شریعت لے کر مبعوث ہونے والے پیغمبروں اور ائمہ کبار کی ارواح پر مشتمل ہے۔

کرۂ ارض پر یہ مدینہ اللہ تعالیٰ کے فرستادہ پیغمبر یا وقت کے امام کے زیرِ نگیں ہوتا ہے۔ اُس پیغمبر یا امام کو اُن اولیاء اللہ کی نصرت اور تائید حاصل ہوتی ہے جو ایک باطنی سلسلے سے منسلک ہوتے ہیں۔ ان کے چار درجات ہیں جو عقل کے مدارج (جبلّی یا عملی عقل، اکتسابی عقل، بُرہانی عقل، ارادہ آزاد، فلسفہ الہام، وحی) کے مشابہ ہیں۔ اس کے بالمقابل ایک عکسی سلسلہ بھی ہے جو ارواحِ بد کا سلسلہ ہے۔ یہ خلافت کے برخلاف اور کرۂ ارض کے وسط کی جانب مائل ہوتا ہے۔ اسی طرح افلاطون سے متاثر ہوکر "اخوان الصفا" نے علوم کے تسلسل کا ایک مفصل نظریہ پیش کیا (یہ وہ علوم ہیں جو ارواح کو مختلف مرحلوں سے گذرنا سکھاتے ہیں)۔ انہوں نے فنِ انشاء اور فنِ تشہیر کا بھی ایک جامع نظریہ پیش کیا۔ یہ نظریہ اسماعیلی نقطۂ نگاہ کے عین مطابق ہے۔ مدینتہ الروح اسماعیلیوں کی دعوت کی ابتدائی تنظیم کی عکاسی کرتا ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ "رسائلِ اخوان الصفا" کو تشہیرِ دعوت کا واحد ذریعہ نہیں تو کم از کم ایک اہم ذریعہ ضرور قرار دیا جاسکتا ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ان سطور میں جس نظریے کو بیان کیا گیا ہے، وہ ایک نئے طرزِ فکر کی ترجمانی کرتا ہے۔ اس کا سب سے بڑا حصّہ یونانی طرزِ فکر پر مبنی ہے جو ارسطو، اقلیدس، نوفلاطونیت وغیرہ کے امتزاج سے ایک جدید شکل میں سامنے آیا ہے۔ اس میں ہندی، ایرانی اور مسیحی اثرات بھی شامل ہیں۔ یہ سب عناصر مل کر نظریۂ اسلام میں مدغم ہو گئے ہیں۔

اسماعیلیوں نے ان رسائل کو چھٹے امام حضرت جعفر صادق علیہ السلام یا اُن کے تین جانشین باطنی ائمہ (765ء-909ء) سے اُسی انداز میں منسوب کیا جیسے چار مبلغین سے جن میں عبداللہ ابن میمون القدّاح شامل ہیں۔ اس کے برعکس التوحیدی (المتوفی غالباً 1023ء) نے، جس کا حوالہ F. H. DIETERICI نے اپنی جرمن کتاب "فلسفۂ عرب" (DIE PHILOSOFHIE DER ARABER، ص 142) اور رے کے عظیم معتزلی قاضی عبدالجبار الہمدانی (936ء-1025ء) نے جس کا حوالہ ایس ایم سٹرن (S.M.STERN) نے اپنے ایک انگریزی مقالے "رسائل اخوان الصفا کے بارے میں نئی معلومات" میں دیا، بصرہ میں رہنے والے کئی لوگوں کے نام تحریر کیے ہیں اور ان کے متعلق لکھا ہے کہ وہ ان "رسائل" کے مصنف ہیں۔ ان میں سے تین کے نام، جو التوحیدی اور قاضی عبدالجبار دونوں نے دئیے ہیں، قاضی ابوالحسن علی ابن ہارون الزنجانی (اسے التوحیدی نے مصنف نظریہ اور خطرناک اسماعیلی قرار دیا)، ابواحمد النہرجوری اور الصوفی کے ہیں۔ التوحیدی اور قاضی عبدالجبار نے زید ابن رفاع کا بھی حوالہ دیا ہے۔ قاضی عبدالجبار کے مطابق وہ مصنفین میں سے ایک ہے، لیکن التوحیدی اُسے مصنفین کے حلقۂ احباب سے منسلک قرار دیتا ہے۔ صرف التوحیدی نے مصنفین میں ابوسلیمان ابن معشر البستی المقدسی کو شامل کیا ہے اور اسے وہ سب سے زیادہ نمایاں اور سربرآوردہ مصنف گردانتا ہے۔ اسی طرح صرف قاضی عبدالجبار نے ایک کاتب اور منجم ابومحمد ابن ابی البغل کے نام کا ذکر کیا ہے۔

1876ء میں DIETERICI نے اس رائے کے ثبوت میں کہ یہ رسائل 961ء اور 986ء کے درمیانی عرصہ میں تصنیف کیے گئے، کئی شواہد پیش کیے۔ خاص طور پر اُس نے المتنبی اور التوحیدی کے اشعار کا حوالہ دیا جن میں ان "رسائل" کے مصنفین کی ایک وزیر کے ساتھ 981ء میں ہونے والی گفتگو کا ذکر کیا گیا ہے۔ لوئی ماسینیوں (LOUIS MASSIGNON) نے ایک ریاضیاتی امرِ واقعہ کی جانب اشارہ کرتے ہوئے اور ابن الرومی کے اشعار کی موجودگی کی اساس پر ان تاریخوں سے اتفاق کیا ہے۔ اس ضمن میں معتزلہ اور اشاعرہ

کے باہمی تنازعات کا بھی ذکر کیا جا سکتا ہے، جن میں ان اشعار کی موجودگی کا اشارہ پایا جاتا ہے۔ اسی طرح ابوہاشم الجبائی کے پیش کردہ نظریۂ احوال کا بھی حوالہ دیا جا سکتا ہے۔ تاہم کئی تحریروں میں زحل اور مشتری کے ملاپ کے تذکرے سے 1047ء کے حتمی تعین کی جانب نہیں بلکہ ایک سو انیس برس پہلے یعنی 928ء کے لگ بھگ کا اشارہ ملتا ہے۔ ان "رسائل" میں جس فتح کی پیشگوئی کا حوالہ پایا جاتا ہے، وہ غالباً افریقہ میں فاطمی سلطنت کے قیام سے متعلق ہے۔ لہذا ان تحریروں کو 909ء سے قبل کے دور سے منسوب کیا جانا چاہیے۔ البتہ یہ "رسائل" برسوں میں تحریر کیے گئے۔ ان کی تصنیف کے متعلق اسماعیلیوں کی بیان کردہ روایت میں صداقت کا عنصر تسلیم کیا جا سکتا ہے۔ امام جعفر صادق علیہ السلام اس نظریے کے موجد ہو سکتے ہیں جسے آگے چل کر باطنی ائمہ نے پروان چڑھایا۔ داعیان نے فاطمی خلفائے مصر کی سرپرستی میں تحریر کے اس عمل کو جاری رکھا۔ ("رسائل" میں سے ایک کسی امام کی تحریر معلوم ہوتی ہے جبکہ باقی سب سے یہ تاثر ملتا ہے کہ وہ مصنفین کی مشترکہ کاوشوں کا نتیجہ ہیں)۔

غالباً فتح مصر 969ء کے بعد تک بھی، جب اسماعیلی عراق میں 1047ء میں پیش آنے والے واقعات کی پیش بینی میں پہلے ہی سرگرم عمل تھے۔ ان "رسائل" نے کوئی حتمی شکل اختیار نہیں کی تھی۔ بعض مصنفین کے بارے میں اُن کے اہلِ عراق ہونے کے شواہد پائے جاتے ہیں۔ ممکن ہے التوحیدی اور قاضی عبدالجبار کے بیان کردہ مصنفینِ بصرہ کا تعلق متاخرین سے ہو۔ لیکن اس بات کو یقینی قرار نہیں دیا جا سکتا۔ اس کے برخلاف وہ بلاشبہ اہم مبلغین ضرور تھے جو 981ء کے لگ بھگ پوری طرح سرگرمِ عمل تھے۔ انھوں نے اس وقت تک پایۂ تکمیل تک پہنچ جانے والے رسائل کو آلۂ تشہیر کے طور پر استعمال کیا۔ باطنی تحریک کی ضرورت اُن تناقضات کی توجیہہ کرتی ہے جو التوحیدی اور قاضی عبدالجبار کے بیانات میں دکھائی دیتے ہیں۔ (جنھیں مبلغین نے ابتدا میں اپنے نظریات کا ہمنوا سمجھ لیا ہوگا، اول الذکر کو ایک فلسفی کی حیثیت سے اور مؤخرالذکر کو آزادیٔ ارادہ کے عقیدے کے ایک حامی کے طور پر)۔ باطنی تحریک کے ایک رکن کو بعض اوقات اپنے ساتھیوں کے تحفظ کی خاطر اپنا آپ ظاہر کرنا پڑجاتا ہے۔ یہ ایک قدرتی بات ہے کہ ان "رسائل" کے آغاز اور دائرہ کار کے بارے میں ان لوگوں نے بعض شبہات کو برقرار رہنے دیا ہوگا۔

دسویں صدی عیسوی کو شیعیت کی صدی کہا جاتا ہے۔ اس قول کی صداقت پر کراستیہ اور

$\log_{10} 3 = 0.4771$

فاطمیہ کی سرگرمیوں، ملکی نظم و نسق میں ائمہ کی مداخلت اور بویہ کی خلافت کی نگرانی کو بطور ثبوت پیش کیا جا سکتا ہے۔۔یہی وہ دور ہے جب الفارابی نے دمشق کے ہمدانی حکمران سیف الدولہ کو اپنے نظریہ المدینۃ الفاضلہ کی عملی تطبیق پر آمادہ کرنے کی کوشش کی تھی بلکہ اس ضمن میں اُس کی کوشش افلاطون کی اُن مساعی سے بدرجہا بہتر قرار دی جا سکتی ہے جو ڈائینوس (DIONYSIUS) کو قائل کرنے کی خاطر کی گئی تھیں۔ اسماعیلی فاطمیوں نے اسے اپنی تنظیم میں حقیقت کا رُوپ دیا اور ان رسائل نے اُن کی کامیابیوں میں اہم کردار ادا کیا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

F. H. Dieterici (ed.): Die Philosophie der Araber, 16 Vols., Leipzig/Berlin, 1858-1891; Y. Marquet: La Philosophie des Ikhwan al-Safa,: Die Dieu a l,Homme, Little 1973

(مقالہ خصوصی برائے ڈاکٹریٹ، 1971ء)۔

S. M. Stern: New Information about the Authors of the 'Epistles of the Sincere Brethren' (in: Islamic Studies 3, 1964, pp.405-428); A. L. Tibawi: Ikhwan as-Safa and their Rasail (in: Islamic Quarterly 2, 1956, pp.28-46).

اپنے کام میں مصروف ایک خوشنویس ۔ یہ تصویر "مقامات حریری" کے ایک خطی نسخے (مکتوبہ چودہویں صدی عیسوی) میں موجود ہے

الجیلی

(گیارہویں صدی عیسوی میں بقیدِ حیات)

کشیار کا نمایاں کام تکونیاتی نسبتوں پر ابو الوفاء
اور البتّانی کے شروع کیے ھوئے کام کو آگے بڑھانا ھے -
ابو الوفاء کے ھاں زاویہ جیب کی جدولیں (Sine
Tables) اور البتّانی کے ھاں زاویہ جیب اور مماس
التّمام(Cotangent) کی جدولیں ملتی ھیں - لیکن کشیار
کی زیجوں میں زاویہ جیب ، زاویہ ظل (Tangent) ،
زاویہ مماس التّمام اور عکس جیب (Versed Sine) سب
کا بیان ھے اور ان کے اختلافات کی جدولیں دی گئی
ھیں - اکثر جدولوں میں نسبتوں کا حساب ستینی نظام
میں تین مراتب تک دیا گیا ھے اور زاویے ایک ایک درجہ
بڑھادیے گئے ھیں -

الجیلی کا پورا نام ابوالحسن کشیار بن لبان بن باشہری الجیلی ہے۔ اس کا زمانۂ شہرت 1000ء کے لگ بھگ تھا اور اس نے فلکیات، تکونیات اور حساب میں کام کیا۔

کشیار کی زندگی کے احوال بہت کم معلوم ہیں۔ اس کے نام میں الجیلی جیلان کی طرف نسبت ہے۔ یہ علاقہ بحر خزر (CASPIAN SEA) کے جنوب میں شمالی ایران میں واقع ہے۔ کشیار کے بارے میں سب سے قدیم جس عرب مؤرخ نے لکھا ہے وہ البیہقی (متوفی 1065ء) ہے۔ وہ بتاتا ہے کہ کشیار بغداد کا رہنے والا تھا اور تقریباً 350ھ (960ء) میں اس کی وفات ہوئی۔ بعد کے مورخین نے البیہقی ہی کے بیان کو نقل کر دیا ہے اور کشیار کے نام کی بعض خصوصیات کا اضافہ کیا ہے۔ ان میں ایک اسکا لقب "الکیا" ہے جس کے معنی "ماسٹر" کے ہو سکتے ہیں۔ لیکن یہ بھی بیان کیا گیا ہے کہ اس کا ایک شاگرد علی بن احمد النسوی تھا جس کا زمانہ عروج 1029ء کے بعد کا ہے۔ اس اعتبار سے دیکھا جائے تو الجیلی کی تاریخ وفات 961ء کم ہی معلوم ہوتی ہے۔ اسی لیے شوئے (SCHOY)، زوتر اور بروکلمان کا بیان ہے کہ کشیار کا زمانۂ عروج 971ء اور 1029ء کے مابین ہو سکتا ہے۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ ابن الندیم نے کشیار کا تذکرہ نہیں کیا۔ اس نے اپنی "الفہرست" کا بیشتر حصہ 987ء تک مکمل کر لیا تھا۔ بعد میں 995ء تک وہ اس میں مزید اضافے کرتا رہا۔ یہ بات تعجب خیز ہے کہ ایک اچھا مصنف الکیا کشیار اس وقت اسی شہر میں مقیم ہو اور ابن الندیم کو اس کا علم نہ ہو۔ کشیار کی زیجوں کا مطالعہ کرتے ہوئے کینیڈی بتاتا ہے کہ ان کا بیشتر کام سن 1000ء کے بعد ہوا۔ لہٰذا مزید دلائل فراہم ہونے تک محتاط بیان یہی ہو سکتا ہے کہ کشیار بن لبان کا زمانۂ شہرت 1000ء کے لگ بھگ ہے۔

کشیار سے منسوب کتب زمانہ کی دستبرد سے محفوظ رہی ہیں، البتہ ان میں سے صرف تین کتابوں کو علماء کی توجہ حاصل ہوئی ہے۔ ان میں دو زیجیں ہیں اور ایک حساب کی کتاب۔ زیجوں میں "الجامع" (مخطوطہ لائیڈن) اور "البالغ" شامل ہیں۔ ان میں سے ہر ایک میں چار فصلیں ہیں۔ تمہیدی نکات، جدولیں، توضیحات اور ثبوت۔ البالغ کی صرف دو فصلیں برلین کے مخطوطہ میں باقی رہ گئی ہیں۔ ای ایس کینیڈی نے اپنی کتاب SURVEY

OF ISLAMIC ASTRONOMICAL TABLES میں اس سوال کا جائزہ لیا ہے کہ کیا کشیار نے واقعی دو علیحدہ زیجیں مرتب کی تھیں۔ اس کے جواب سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ "البالغ" اصل میں "الجامع" کا اختصار ہے۔

کشیار کی حساب کی کتاب "اصول حساب الہند" ہے۔ پندرہویں صدی میں عنابی نے اس کی عبرانی زبان میں شرح لکھی۔

کشیار کی دوسری تصانیف حسب ذیل ہیں:

1۔ اللامع فی امثلتہ الزیج الجامع (زیج الجامع کی مثالوں کی بابت وضاحت)۔ مخطوطہ کتب خانہ فاتح۔

2۔ کتاب الاصطرلاب و کیفیتہ عملہ و اعتبارہ (اصطرلاب کی تیاری اور پڑتال)۔ مخطوطہ قومی کتب خانہ، پیرس۔

3۔ تجرید اصول ترکیب الجیوب (زاویہ جیبب کی جدولیں تیار کرنے کا طریقہ)۔ مخطوطہ کتب خانہ جاء اللہ۔

4۔ المدخل فی صناعتہ احکام النجوم (قواعد علم نجوم میں تمہیدی کتاب)۔ مخطوطہ کتب خانہ برلین واسکوریال و برٹش میوزیم۔

5۔ رسالتہ فی الابعاد والاجرام (فاصلوں اور مقداروں کے بارے میں رسالہ)۔ مخطوطہ کتب خانہ خدابخش، پٹنہ

کہا جاتا ہے کہ کشیار نے خود کوئی فلکیاتی مشاہدات نہیں کیے۔ اس کی زیجوں کو "زمرۂ البتانی" میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس زمرہ کی تمام زیجوں کی اساس محمد بن جابر بن سنان البتانی کی "الزیج الصابئ" ہے۔

کشیار کا نمایاں کام تکونیاتی نسبتوں پر ابوالوفاء اور البتانی کے شروع کیے ہوئے کام کو آگے بڑھانا ہے۔ ابوالوفاء کے ہاں زاویہ جیبب کی جدولیں (SINE TABLES) اور البتانی کے ہاں، زاویہ جیبب اور مماس التمام (COTANGENT) کی جدولیں ملتی ہیں۔ لیکن کشیار کی زیجوں میں زاویہ جیبب، زاویہ ظل (TANGENT)، زاویہ مماس التمام اور عکس جیبب (VERSED SINE) سب کا بیان ہے اور ان کے اختلافات کی جدولیں دی گئی ہیں۔ اکثر جدولوں میں نسبتوں کا حساب ستینی نظام میں تین مراتب تک دیا گیا ہے اور زاویے ایک ایک درجہ بڑھائے گئے ہیں۔

$\sqrt{4}=2$ $\int axdx = a\int xdx = \frac{ax^2}{2}+C$ $\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

ہندی حساب کے ارتقاء میں کشیار کی مخصوص پوزیشن کو ابھی تک ٹھیک طور پر نہیں سمجھا گیا۔ مسلمانوں کو حساب کے دو نظام ورثہ میں ملے۔ ایک ستینی نظام جو زیادہ تر ہئیت دان استعمال کرتے ہیں اور دوسرا انگلیوں پر حساب، جو ہر طرح کے لوگوں میں مستعمل ہے۔ موخر الذکر میں ہندسے نہیں ہوتے تھے۔ تعداد الفاظ میں بیان کی جاتی اور حساب ذہن میں کر لیا جاتا۔ درمیانی حسابات کو یاد رکھنے کے لیے حساب دان اپنی انگلیوں کو متعین روایتی طریقوں سے ٹیڑھا کرتا۔ یہیں سے اس طریقہ کا نام انگلیوں پر حساب کا طریقہ پڑ گیا۔ منشی ایک سے لے کر 9999 تک کے اعداد میں سے کوئی سا عدد بھی انگلیوں کی مدد سے ظاہر کر سکتے تھے۔

ستینی نظام میں تعداد ظاہر کرنے کے لیے عربی حروف تہجی استعمال ہوتے تھے۔ کسریں ساٹھ کے پیمانہ پر ظاہر کی جاتیں لیکن کامل عدد ساٹھ کے پیمانہ پر بھی ظاہر کیا جا سکتا تھا اور دس کے پیمانہ پر بھی۔ ہم تک انگلیوں پر حساب کے تصور اور طریق کار کی کتابیں پہنچی ہیں جن میں ابوالوفاء کی وہ کتاب سب سے زیادہ اہمیت کی حامل ہے جو اس نے حکومت کے اہل کاروں کے لیے لکھی، لیکن ہم تک کوئی ایسی کتاب نہیں پہنچی جس سے یہ معلوم ہو سکتا کہ ہندی طریق کار سے متاثر ہونے سے قبل ستینی نظام میں ہئیت دان کس طرح اپنا حساب کیا کرتے تھے۔

تقریباً ہر زیج کا آغاز بھاری بھرکم الفاظ میں حسابی قواعد بیان کرنے سے ہوتا ہے۔ ان کا بیشتر حصہ ضرب اور تقسیم کے قواعد پر مشتمل ہوتا ہے جو حسب ذیل شکل میں بیان کیے جا سکتے ہیں:

$$60^m \cdot 60^n = 60^{m+n}$$
$$60^m \div 60^n = 60^{m-n}$$

انگلیوں پر حساب اور ہندی حساب کی کتابوں میں ایسے بیانات ملتے ہیں، جن میں ستینی اعشاریے لگائے گئے ہوتے ہیں۔ یہ ہندی اثر معلوم ہوتا ہے۔ اس سے یہ خیال ہوتا ہے کہ ہندی حساب کی آمد سے قبل ہئیت دان انگلیوں پر حساب کی طرح اپنے حسابات ذہنی طور پر کرتے تھے۔ غالباً وہ انگلیوں کے طریقہ اور ستینی طریقہ دونوں کو جمع کر کے ایسا کرتے رہے ہوں گے۔ تاہم اسلام میں انگلیوں کے طریقہ میں کسور ساٹھ کے پیمانہ ہی پر ظاہر کی جاتی تھیں اور یہ طریقہ بکثرت مستعمل تھا۔ یہ طریقہ الجبرا، پیمائش اور تکونیات میں استعمال ہوتا تھا۔ لہذا یہ ضروری ہے کہ اس طریقہ کو نہایت لائق حساب دانوں نے مدون کیا ہو۔ صورت

حال جو کچھ بھی رہی ہو، یہ سوال باقی رہتا ہے کہ کیا فلکیاتی حسابات کے لیے کوئی خصوصی طریق کار وضع کیا گیا تھا یا نہیں۔

ابوالوفاء حساب دان سے زیادہ ایک ہئیت دان تھا، لیکن چونکہ اس کا حساب حکومت کے اہل کاروں کے لیے لکھا گیا تھا اس لیے شاید اس نے جان بوجھ کر اپنے قارئین کو ایسے مباحث سے پریشان نہ کیا ہو جو ان کے معیار سے بلند تر تھے۔

کشیار کی کتاب "اصول حساب الہند" (مخطوطہ ایا صوفیہ) کی اہمیت کا سبب یہ ہے کہ یہ کتاب فلکیاتی حسابات میں ہندی طریق کار کو متعارف کرانے کے لیے لکھی گئی ہے۔ ایک قانون دان ابوحنیفہ الدینوری نے بھی ایک حساب کی کتاب لکھی جس کا مقصد کاروبار میں اس طریقہ کو داخل کرنا تھا۔ علی بن احمد النسوی، جو کشیار کے شاگرد کے طور پر معروف ہے، نے ان دونوں تصانیف کا طنزیہ لہجے میں ذکر کیا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ابوحنیفہ کی کتاب نہایت طویل جبکہ کشیار کی نہایت مختصر ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ اول الذکر کتاب ہئیت دانوں کے لیے مفید ثابت ہوئی جبکہ ثانی الذکر کاروباری طبقہ کے لیے مفید رہی۔ خود النسوی نے اپنی کتاب میں کشیار سے آزادانہ استفادہ کیا ہے اور اس کو ہندی طریقہ کا فہم کشیار سے زیادہ نہیں ہے۔

کشیار کی کتاب "اصول حساب الہند" دو حصوں میں ہے جن پر ایک اضافی باب مکعب جذر کا لگایا گیا ہے۔ پہلے حصہ میں وہ ہندی اعداد اور نظام اعشاریہ کی اساسات ایک خاکی تختہ پر بیان کرتا ہے۔ کم از کم ایک مقام پر یہ واضح ہوتا ہے کہ کشیار نئے طریق کار کے بارے میں پوری معلومات نہیں رکھتا تھا۔ وہ 5625 میں سے 839 منہا کرنا چاہتا ہے تو ہر حساب دان کی طرح وہ اس کو یوں لکھتا ہے:

5625
839

النسوی کو چھوڑ کر ہندی حساب کے جاننے والے عرب اس سوال کو یوں حل کریں گے کہ 6 میں سے 8 کو منہا کریں گے۔ چونکہ ایسا کرنا ممکن نہیں اس لیے وہ 5 میں سے ایک ادھار لیں گے جس سے یہ دس مل کر سولہ بنیں گے اور 16 میں سے 8 منہا کر لیا جائے گا۔ یہ ادھار لینے اور دہائی میں تبدیل کرنے کا قاعدہ کشیار اور اس کے شاگرد کو معلوم نہ تھا۔ اس نے پورے 56 میں سے 8 منہا کیا ہے اور اس طرح جواب 48 نکالا ہے۔ اس کے بعد اس نے

82 میں سے 3 کو منہا کیا ہے۔

کشیار کی کتاب "اصول حساب الہند" کے دوسرے حصہ میں 60 کے پیمانہ میں حسابات ہیں۔ اس کے لیے وہ خاکی تختہ اور ہندی اعداد استعمال کرتا ہے۔ یہاں ایسا دکھائی دیتا ہے کہ مصنف کچھ ایسے تصورات اور حسابی طریق کار بیان کر رہا ہے جو ہندی نظام سے بھی موافقت رکھتے ہیں اور انگلیوں کے حساب کے بھی مطابق ہیں۔ یہی وہ نظام رہا ہوگا جو 60 کے پیمانہ میں ہیئت دانوں میں رائج رہا۔

مختصر یہ کہ کشیار کے نزدیک 60 کے پیمانہ کا لحاظ اس لیے ضروری ہے کہ یہ نہایت دقیق ہے۔ اس لیے کشیار کا یہ بیان درست ہے کہ ہندی نظام میں کسور اعشاریہ نہیں تھیں۔ ان کا اضافہ بعد میں مسلمان ریاضی دانوں نے کیا۔ کشیار 60 کے پیمانہ میں اعداد کو اعشاری اعداد میں تبدیل کرنے کے طریقے بتاتا ہے۔ ایسا کرنا ان طریقوں میں ضروری ہے جن کو وہ پیش کر رہا ہے۔ اس کے ضرب، تقسیم اور جذر نکالنے کے طریقوں میں ایک حسابی جدول استعمال ہوتی ہے جو 1×1 سے لے کر 60×60 کے پہاڑے پر محیط ہے۔ اس کو اس نے حرف کے اعداد اور ستینی پیمانے دونوں میں درج کیا ہے۔ اس پس منظر کے ساتھ وہ جمع، تفریق، ضرب، تقسیم اور جذر کے قواعد بیان کرتا ہے اور اضافی باب میں اس نے جذرالکعب کا طریقہ بتایا ہے۔

کشیار خاکی تختہ پر کام کرتا تھا۔ اس کو اعداد مٹانے پڑتے تھے یا پھر ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے پڑتے تھے۔ ہندی طریق حساب جب عرب دنیا تک پہنچا تو اس کا امتیازی وصف یہی تھا۔

اس کے علاوہ کشیار نے 12°25′÷49°36′ کو بھی حل کیا ہے۔ اس کے لیے اس نے مسلسل تقسیم کا وہ قاعدہ استعمال کیا ہے جس سے کسور اعشاریہ حل کی جاتی ہیں۔ اس نے حاصل قسمت 59′ 3° نکالا جب کہ 8′25″ باقی بچا۔ وہ لکھتا ہے کہ اگر زیادہ دقیق نتائج حاصل کرنے ہوں تو تقسیم کا عمل مزید جاری رکھنا ہوگا۔

اسی طریق کا اطلاق وہ جذر پر بھی کرتا ہے۔ اس نے 36′ 45° کا جذر 6°,45′,9″,59‴ نکالا اور کچھ باقی بھی بچا۔ اس نے لکھا ہے کہ زیادہ دقیق نتیجہ کے لیے یہی عمل جاری رکھنا ہوگا۔

اسی طریق کار کے بعد اگلا قدم کسور اعشاریہ کا ہوتا ہے۔ یہ قدم دسویں صدی عیسوی میں الاقلیدسی نے اٹھایا۔ پندرہویں صدی میں دوبارہ الکاشی نے اسی پر کام کیا لیکن اس کو

حتمی طریقہ سے ثابت کرنے کا کام سٹیون (STEVIN) کے لیے رہ گیا جس نے 1585ء میں اپنی کتاب LA DISME میں اس کو سرانجام دیا۔

مزید مطالعے کے لیے

Martin Levey and M. Petruck: Principles of Hindu Reckoning, Madison, Wis. 1965, pp.55-83; E.S. Kennedy: A Survey of Islamic Astronomical Tables (in: Transactions of the American Philosophical Society, n.s. 46, pt.2, 1966); M. Krause: Stambuler Handschriften Islamischer Mathematiker (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, Abt.B, Studien 3, 1936, pp.472-473); C. Schoy: Beitraege zur arabischen Trigonometrie (in: Isis 5, 1923, pp.364-399).

الخجندی
(م - ۱۰۰۰ء)

log10 3=0·4771

الخجندی نے سورج اور سیاروں کا مشاہدہ
کرکے طریق الشمس کے جھکاؤ کی پیمائش کی، نیز رے
کا عرض بلد دریافت کیا۔ اس نے بتایا ھے کہ یہ مشاھدات اس
نے چوٹی کے ھیئت دانوں کی موجودگی میں کیے،
جنھوں نے ان کی صحت کے تصدیق نامے لکھ کر دیئے
ھیں۔ ان مشاھدات کو استعمال کرتے ھوئے الخجندی نے
"زیج الفخری" مرتب کی۔ ایرانی مجلس (تہران) کی
لائبریری میں (مخطوطہ نمبر 181) ایک زیج کی ناتمام
نقل ھے۔ یہ نقل الخجندی کی وفات کے تقریباً دو سال بعد
فارسی میں لکھی گئی۔ ھوسکتا ھے اس کی بنیاد
الخجندی ھی کے مشاھدات پر رکھی گئی ھو۔

ابو محمود حامد بن الخضر الخجندی کے حالات زندگی بہت کم دستیاب ہیں۔ نصیر الدین طوسی کے بیان کے مطابق اس کو خان کا لقب ملا ہوا تھا۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ خجندی ماوراء النہر کے دریائے سیر پر واقع قصبہ خجندہ کے خوانین میں سے تھا۔ کچھ مدت تک اس کو بویہ حکمران فخرالدولہ (دور حکومت 976ء-997ء) کی سرپرستی حاصل رہی۔ الخجندی کا انتقال 1000ء میں ہوا۔

حاجی خلیفہ، زوتر (SUTER) اور بروکلمان نے حسب ذیل سائنسی کتب الخجندی کی طرف منسوب کی ہیں:

1۔ رسالہ فی المیل و عرض البلد (طریقِ الشمس کا جھکاؤ اور علاقوں کے عرض بلد دریافت کرنے کے بارے میں رسالہ)

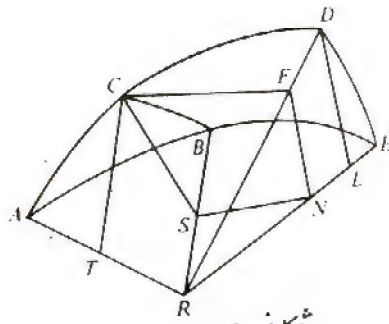
2۔ جیومیٹری پر ایک کتاب

3۔ فی عمل الآلتہ العامتہ (یا الآلتہ الشاملتہ) (جامع آلہ کے طریقہ استعمال میں کتاب)

نصیر الدین طوسی کے مطابق الخجندی نے قانون الہئیت (یعنی کروی مثلثوں سے متعلق مسئلہ جیب زاویہ SINE THEOREM) دریافت کیا جس نے مینی لاؤس (MENELAUS) کے قانون کی جگہ لی۔ دسویں صدی کے سائنس دانوں مثلاً ابوالوفاء اور ابو نصر بن علی بن عراق نے بھی مسئلہ جیب زاویہ کی دریافت کا دعویٰ کیا تھا۔

طوسی اپنی کتاب "شکل القطاع" میں مسئلہ جیب زاویہ کے لیے الخجندی کا حل یوں بیان کرتا ہے:

فرض کریں ایک کُروی مثلث ABC ہے جس کے اضلاع AB اور AC کو ربع دائرہ میں مکمل کیا گیا ہے۔ RA، RD، RE اور RB کو ملائیں۔ یہ خطوط کرہ کے رداس بن جاتے ہیں۔ اب RA عمود ہے دائرہ DE کے مستوی پر نیز RA عمود ہے RD اور RE پر۔ دائرہ DE کے مستوی پر ایک عمود CF کھینچیے۔ اسی طرح مستوی ABE پر دو عمود FN اور CS کھینچیے۔ شکل $CFNS$ ایک چوکور ہے اور FN اور DE ایک دوسرے کے متوازی ہیں۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

شکل نمبر 1

لہذا مثلث FNR مشابہ ہے مثلث DER کے۔ دائرہ AR کے مستوی پر CT عمود کھینچا گیا ہے جو RS کے متوازی ہے۔ لہذا زاویہ R = زاویہ $T = 90°$ نیز CF عمود ہے RH پر زاویہ $CFR = 90°$ لہذا $CFRT$ ایک چوکور ہے۔

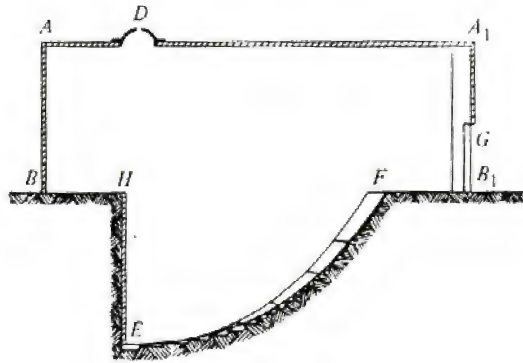
پس

$$\frac{RF = CT = \sin AC}{FN = CS = \sin CB} = \frac{RH = \sin 90^\circ}{FE = \sin A}$$

جیومیٹری میں الجندی نے تمام ثبوت کے ساتھ یہ دریافت کیا کہ دو مکعب مقداروں کا مجموعہ ایک مکعب مقدار نہیں ہوسکتا۔

فخرالدولہ کی زیر سرپرستی الجندی نے قصبہ رے کے مضافات میں واقع ایک پہاڑی پر، جس کا نام "جبل طبروق" تھا، طریق الشمس (ECLIPTIC) کے جھکاؤ کی پیمائش کا ایک آلہ (دائرہ کا 1/6 حصہ) تعمیر کیا۔ اس آلے کو "السدس الفخری" کا نام دیا گیا۔ اس آلے کی وضاحت یوں کی جا سکتی ہے:

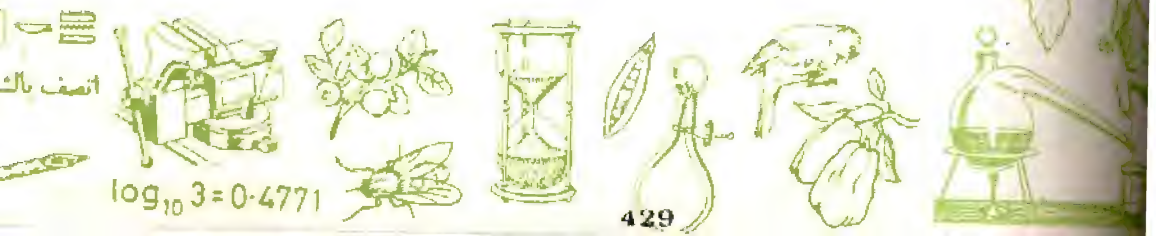
40 ہاتھ اونچی دو دیواریں خط نصف النہار (MERIDIAN) کے متوازی تعمیر کی جاتی ہیں۔ جنوبی دیوار کے قریب ایک محراب دار چھت میں تین انچ قطر کا ایک شگاف رکھا جاتا ہے۔ اس سوراخ کے عین نیچے فرش کو 40 ہاتھ تک گہرا کھودا جاتا ہے۔ دونوں دیواروں کے درمیان لکڑی کی بنی ہوئی ایک قوس، جس کا زاویہ 60 ڈگری اور قطر 40 ہاتھ ہے، رکھی جاتی ہے۔ یہ قوس تانبے کے پتروں سے ڈھانپی ہوتی ہے اور اس پر درجوں کے نشانات لگائے جاتے ہیں۔ قوس کا ہر درجہ 60 منٹ میں اور ہر منٹ مزید دس حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

چونکہ چھت کے شگاف میں سے داخل ہونے والی سورج کی شعاعیں ایک مخروطی شکل

شکل نمبر 2

بناتی ہیں، اس لیے قاعدہ کا مرکز معلوم کرنے کے لیے ایک آلہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ آلہ، جو ایک دائرہ پر مشتمل ہے اور جس کے دو قطر ایک دوسرے کو زاویہ قائمہ پر قطع کرتے ہیں، مخروطی شکل کے قاعدہ پر منطبق ہوتا ہے۔ مخروط کی حرکت کے ساتھ ساتھ اس کو بھی حرکت دی جاتی ہے۔ یہاں تک کہ اسکا مرکز خط نصف النہار پر آجائے۔ شاقول اور ارتفاعِ شمس کے درمیان بننے والی قوس سورج کے ارتفاع کے جیب مستوی (COSINE) کے برابر ہوتی ہے۔

الجبندی کا دعویٰ ہے کہ یہ آلہ اس کی اپنی ایجاد ہے۔ وہ کہتا ہے کہ اس نے اس آلہ کی مدد سے درجہ، منٹ اور سیکنڈ تک صحیح پیمائش کی ہے۔ البیرونی کے بیان کے مطابق اس آلہ پر ہر درجہ 360 برابر حصوں میں منقسم تھا اور ہر دس سیکنڈ کو پیمانہ پر نمایاں کیا گیا تھا۔ یاد رہے کہ الجبندی سے قبل آلات پر سیکنڈ ظاہر نہیں کیے جاتے تھے۔

الجبندی کے دور سے پہلے گنبد والی عمارت میں سورج کی پیمائش کا رواج تھا۔ البیرونی کہتا ہے کہ دسویں صدی کے سائنس دان ابوسہل الکوہی نے شرف الدولہ کی رصدگاہ (سنہ تعمیر 988ء) میں گنبد والی ایک عمارت تعمیر کی جس کی چوٹی پر شگاف رکھا گیا۔ یہ عمارت 12.5 میٹر رداس کے کرہ کا ایک قطعہ تھی۔ سورج کی شعاعیں شگاف میں سے داخل ہوتیں اور سورج کے روزانہ مسیر کو نشان زد کرتیں۔

الجبندی کے بعد مراغہ کی رصدگاہ (سنہ تعمیر 1261ء) میں سدس الفخری جیسا آلہ بنایا گیا۔ سمرقند کی رصدگاہ (سنہ تعمیر 1420ء) کی عظیم قوس نصف النہار بظاہر الجبندی کے سدس الفخری کے مشابہ تھی۔

مسلمان ہئیت دانوں نے آلات کی دقیق پیمائی کی صلاحیت بڑھانے اور ایک درجہ کی چھوٹی سے چھوٹی کسر کی پیمائش کو ممکن بنانے کی کوشش کی۔ اس مقصد کے لیے انہوں نے آلات کا حجم بڑھایا۔ اس رجحان کی انتہائی مثالیں الخجندی اور الغ بیگ کے ہاں ملتی ہیں۔ یہ ضرور ہے کہ حجم بڑھانے کے نتیجہ میں ذرا سا ہٹاؤ بھی پیمائش میں آجاتا ہے۔ البیرونی کا کہنا ہے کہ سدس الفخری کا سقفی شگاف آلہ کے وزن کے باعث ایک عرض کے بقدر بیٹھ گیا۔ بعض بڑے آلات کا تجربہ مایوس کن رہا اور ہوسکتا ہے اسی نے ایسے آلات کی تعمیر کو جاری رکھنے کی روش کے درست ہونے کے بارے میں شکوک وشبہات کو راہ دی ہو۔

سیاروں کے مشاہدہ کے لیے الخجندی نے ایک کرۂ فلکی اور کچھ دوسرے آلات وضع کیے۔ اس نے الآلتہ الشاملتہ (جامع آلہ) بنایا جس کو اصطرلاب یا ربع دائرہ کی بجائے استعمال کیا جاتا۔ لیکن یہ صرف ایک ہی عرض بلد پر استعمال ہوسکتا تھا۔ بارہویں صدی کے نصف اول کے سائنس دان البادی الاصطرلابی البغدادی الاسفہانی نے ایک ایسا اصطرلاب وضع کیا جو ہر عرض بلد کے لیے استعمال ہوسکتا تھا۔

الخجندی نے سورج اور سیاروں کا مشاہدہ کر کے طریقِ الشمس کے جھکاؤ کی پیمائش کی، نیز رے کا عرض بلد دریافت کیا۔ اس نے بتایا ہے کہ یہ مشاہدات اس نے چوٹی کے ہئیت دانوں کی موجودگی میں کیے جنہوں نے ان کی صحت کے تصدیق نامے لکھ کر دئیے۔ ان مشاہدات کو استعمال کرتے ہوئے الخجندی نے زیج الفخری مرتب کی۔ ایرانی مجلس (تہران) کی لائبریری میں (مخطوطہ نمبر 181) ایک زیج کی ناتمام نقل ہے۔ یہ نقل الخجندی کی وفات کے تقریباً دو سو سال بعد فارسی میں لکھی گئی۔ ہوسکتا ہے اس کی بنیاد الخجندی ہی کے مشاہدات پر رکھی گئی ہو۔

الخجندی نے مسلسل دو دن (16، 17 جون 996ء) نصف النہار کے وقت سورج کے ارتفاع کا مشاہدہ کیا اور یہ 77 درجے 57 منٹ اور 40 سیکنڈ نکلا۔ اس نتیجہ کی رو سے سورج درمیانی رات میں راس السرطان میں داخل ہوچکا ہوگا۔ اس کے بعد اس نے 14 دسمبر 994ء کو سورج کا مشاہدہ کر کے ارتفاع کی پیمائش کی تو یہ 30 درجے 53 منٹ 35 سیکنڈ نکلا۔ اگلے دو دن موسم ابر آلود رہا۔ تیسرے دن نصف النہار کے وقت ارتفاع 30 درجے 53 منٹ 32 سیکنڈ تھا۔ ان دو مشاہدات کے مابین کسی وقت سورج راس الجدی میں داخل ہوا ہوگا۔ لیکن دوسرا مشاہدہ پہلے کی نسبت 3 سیکنڈ کم تھا۔ اس سے الخجندی نے حساب لگا کر سورج کا کم از کم ارتفاع

30 درجے 53 منٹ 2.30 سیکنڈ نکالا۔

ارتفاعِ شمس کی اقل اور اکثر مقداروں کے فرق کا نصف طریق الشمس کے جھکاؤ کے برابر ہے۔ یعنی

$$1/2(77°57'40'' - 30°53'2'') = 23°32'19''.$$

الخجندی کے مطابق طریق الشمس کے جھکاؤ کی اکثر مقدار اہل ہند نے 24 درجے دریافت کی۔ بطلیموس کے نزدیک یہ 23 درجے 51 منٹ تھی اور خود اس نے 23 درجے 32 منٹ 19 سیکنڈ پر اس کا تعین کیا۔ مقدار کا یہ اختلاف آلات کے نقص کا باعث نہیں ہو سکتا۔ حقیقت میں سورج کا جھکاؤ مستقل مقدار نہیں۔ اس میں برابر کمی ہو رہی ہے۔

رے کا عرض بلد نکالنے کے لیے الخجندی نے نصف النہار کے وقت سورج کے اقل ارتفاع ($30° 53' 2.30''$) میں طریق الشمس کا جھکاؤ ($23° 32' 18.45''$) جمع کیا اور حاصل جمع کو 90 میں سے منہا کیا۔ یعنی

$$90° - 54°25'21.15'' = 35°34'38.45''$$

گویا الخجندی کے نزدیک رے کا عرض بلد 35 درجے 34 منٹ 38.45 سیکنڈ ہے۔

مزید مطالعہ کے لیے

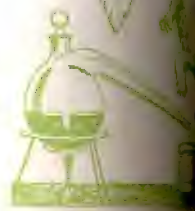
لوئی شیخو: رسائل الخجندی فی المیل و عرض بلد (در: المشرق' جلد دوم' بیروت 1908ء' ص 60-68)؛ براکلمان' ذیل جلد اول' ص 390: حاجی خلیفہ' طبع استنبول' 1941ء-1943ء: سارٹن' جلد اول' ص 667: زوتر' ص 74: انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)' طبع جدید' جلد پنجم' بذیل مادہ:

E. Wiedemann: Ueber den Sextant des al-Chogendi (in: Archiv fuer die Geschichte der Naturwissenschaften 2, 1919, pp. 148-151); ibid.: Avicennas Schrift ueber ein von ihm ersonnenes Beobachtungsinstrument (in: Acta orientalia 5, 1926, pp. 81-167); O. Schirmer: Studien zur Astronomie der Araber (in: Sitzungsberichte der Physikalisch- medizinische Sozietaet in Erlangen 58-59, 1926-27, pp. 43-79); M. Cantor: Vorlesungen ueber Geschichte der Mathematik, 2 vols. Leipzig 1880-1890; J. Frank: Ueber zwei astronomische arabische Instrumente (in: Zeitschrift fuer Instrumente 41, 1921, pp. 193-200); E. S.

Kennedy: A Survey of Islamic Astronomical Tables (in: Transactions of the American Philosophical Society n.s.46 1965, pp. 123-177); A. Sayili: The Observatory in Islam, Ankara 1960, pp. 118-120.

٥

الکرجی

(گیارہویں صدی عیسوی میں بقید حیات)

الکرجی کے کام کی ریاضی کی تاریخ میں خاص طور پرنہایت اہم حیثیت ہے۔ ووپک کا کہنا ہے کہ "اس کام نے الجبرانی علم الاحصاء (Algebraic Calculus) کی پہلی اور مکمل بلکہ واحد تھیوری پیش کی جو آج تک معلوم عرب ریاضی دانوں میں سے کسی نے پیش کی ہو۔" یہ سچ ہے کہ الجبرانی علم الاحصاء کے بیان سے آغاز کرکے الکرجی نے عرب الجبرا دانوں ــــــ الخوارزمی، ابن الفتح، ابو کامل ــــــ کی روایت میں ایک بالکل جدید اسلوب کو استعمال کیا۔ اس بیان کا نہایت واضح مقصد یہ تھا کہ الجبرا کی خصوصیت اور خود مختاری کو برقرار رکھا جائے تاکہ جیومیٹری کی زبان میں بالخصوص الجبرانی عمل کے اظہار کو مسترد کیا جاسکے۔

الکرجی (یا الکرخی)، ابو بکر بن محمد بن الحسین (یا الحسن) کی زندگی کے بارے میں عملاً کچھ معلوم نہیں حتیٰ کہ اس کا نام بھی غیر یقینی ہے۔ جب سے ووپک (WOEPCKE) اور ہوخ ہائیم (HOCHHEIM) نے اس کے تراجم کیے ہیں، یہ ریاضی دان الکرخی کے نام سے مشہور ہو گیا ہے اور علم ریاضی کے تاریخ دانوں میں یہی نام اختیار کر لیا گیا ہے۔ تاہم جارج لیوی ڈیلاویڈا (GIORGIO LEVI DELLA VIDA) نے 1933ء میں یہ نام مسترد کرتے ہوئے الکرجی کا نام اختیار کیا۔ یہ بحث بے فائدہ تھی اگر بعض مولفین اس ریاضی دان کے نام سے اس کے وطن مالوف کی جستجو میں نہ پڑ گئے ہوتے کہ آیا یہ بغداد کے مضافات کا شہر کرخ ہے یا ایران کا شہر کرج ہے۔ اس وقت کی معلومات کے لحاظ سے ڈیلاویڈا کی دلیل قرین صواب ہے اگرچہ بالکل حتمی نہیں۔ مستعملہ مخطوطات کو دیکھ کر کسی ایک نام کے حق میں فیصلہ کرنا انتہائی مشکل ہے۔ شارحین کی طرف رجوع بھی کچھ مفید نہیں۔ مثال کے طور پر سموئیل کی کتاب "الباہر فی الجبر" (مخطوطہ۔ ایاصوفیہ 2718) میں یہ نام الکرجی آیا ہے۔ اس بنیاد پر بعض مصنفین نے اسی نام کے حق میں حتمی دلیل کی تلاش کی ہے۔ لیکن دوسری طرف اسی کتاب کے دوسرے غیر معروف مخطوطے (اسد آفندی، 3155) میں یہ نام الکرخی آیا ہے۔ چونکہ اول الذکر نام اب زیادہ رائج ہو چکا ہے جس کے کوئی واضح اسباب موجود نہیں اور چونکہ ہم عرب مصنفین کے ناموں کے بارے میں موجود ابہام میں مزید اضافہ کرنے کے خواہش مند نہیں اس لیے ہم الکرجی نام ہی استعمال کریں گے۔ لیکن اس بات سے بھی اجتناب کریں گے کہ اس نام کی مدد سے اس ریاضی دان کے وطن کے بارے میں قیاس آرائی کریں۔ بس اتنا جاننا کافی ہے کہ وہ دسویں صدی کے اواخر اور گیارہویں صدی کے اوائل میں بغداد میں مقیم تھا اور وہیں اس نے اپنا زیادہ تر کام مرتب کیا۔ اس کے بعد غالباً وہ اس شہر کو چھوڑ کر "بلادِ جبال" کو چلا گیا جہاں معلوم ہوتا ہے کہ اس نے کتب ریاضی کی تصانیف کا کام چھوڑ دیا اور اپنی پوری توجہ انجنئیرنگ پر کتابیں لکھنے میں صرف کی، جیسا کہ کنوؤں کی کھدائی کے موضوع پر اس کی مرتبہ کتاب سے ظاہر ہے۔

الکرجی کے کام کی تاریخِ ریاضی میں خاص طور پر نہایت اہم حیثیت ہے۔ ووپک کا کہنا

ہے کہ "اس کام نے الجبرائی علم الاحصاء (ALGEBRAIC CALCULUS) کی پہلی اور مکمل بلکہ واحد تصویری پیش کی جو آج تک معلوم عرب ریاضی دانوں میں سے کسی نے پیش کی ہو"۔ یہ سچ ہے کہ الجبرائی علم الاحصاء کے بیان سے آغاز کر کے الکرجی نے عرب الجبرا دانوں ---- الخوارزمی، ابن الفتح، ابو کامل --- کی روایت میں ایک بالکل جدید اسلوب کو استعمال کیا۔ اس بیان کا نہایت واضح مقصد یہ تھا کہ الجبرا کی خصوصیت اور خود مختاری کو برقرار رکھا جائے تاکہ بالخصوص الجبرائی عمل کے جیومیٹری کی زبان میں اظہار کو مسترد کیا جا سکے۔ جس چیز کو اصل خطرہ درپیش تھا وہ صفر اور مقدار لامتناہی (∞) کی دو انتہاؤں کے درمیان حسابی افعال کے باقاعدہ اطلاق کے ذریعے الجبرا کے نئے آغاز کی کوشش تھی۔ الجبرا کے اس طرح "حسابیا نے" (ARITHEMETIZATION) کی بنیاد الخوارزمی کے الجبرا، جس کو ابو کامل اور دوسرے ریاضی دانوں نے ترقی دی تھی، اور ڈایوفینٹس (DIOPHANTUS) کی کتاب ARITHONETICA کے ترجمہ پر تھی جس کی شرح کر کے عرب ریاضی دانوں مثلاً ابوالوفاء البوزجانی نے ترقی دی تھی۔ مختصر یہ کہ ڈایوفینٹس کے علم الحساب کی دریافت اور الخوارزمی اور دوسرے عرب الجبرا دانوں کے الجبرائی تصورات اور طریقوں کی روشنی میں اس کے مطالعہ نے الکرجی کے لیے یہ بات ممکن بنا دی کہ وہ الجبرا کے علم کو ایک نیا رُخ دے۔ چنانچہ وہ کثیر رقمہ اعداد (POLYNOMIALS) کے الجبرا کا سب سے پہلا مصنف ہے۔

الجبرا پر اپنی کتاب "الفخری" میں الکرجی نے پہلے تو الجبرائی قوت نماؤں (EXPONENTS) کا باقاعدہ مطالعہ کیا ہے۔ پھر وہ الجبرائی رقموں اور جملوں پر حسابی عمل کرتا ہوا کثیر رقمہ اعداد کے الجبرا کا پہلا بیان دریافت کرتا ہے۔ اس نے دو ریاضیاتی تسلسلوں (SEQUENCES) پر غور کیا ہے یعنی (1) $x, x^2, \cdots, x^n, \cdots$ اور (2) $1/x; 1/x^2, \cdots, 1/x^n, \cdots$ ۔ اس کے نتیجے میں اس نے حسب ذیل قواعد ضبط کیے ہیں:

$$(1) \quad \frac{1}{x} : \frac{1}{x^2} \quad \frac{1}{x^2} : \frac{1}{x^3} = \cdots$$

$$(2) \quad \frac{1}{x} : \frac{1}{x^2} \quad \frac{x^2}{x} \cdots - \frac{1}{x^{n-1}} : \frac{1}{x^n} \quad \frac{x^n}{x^{n-1}}$$

$\log_{10} 3 = 0 \cdot 4771$

$$
\left.
\begin{aligned}
(3)\quad & \frac{1}{x}\cdot\frac{1}{x}=\frac{1}{x^2}, \\
& \frac{1}{x^2}\cdot\frac{1}{x}=\frac{1}{x^3},\cdots, \\
& \frac{1}{x^n}\cdot\frac{1}{x^m}=\frac{1}{x^{n+m}} \\
(4)\quad & \frac{1}{x}\cdot x^2=\frac{x^2}{x}, \\
& \frac{1}{x}\cdot x^3=\frac{x^3}{x},\cdots, \\
& \frac{1}{x^n}\cdot x^m=\frac{x^m}{x^n}
\end{aligned}
\right\}
\begin{aligned}
m &= 1, 2, 3, \cdots \\
n &= 1, 2, 3, \cdots
\end{aligned}
$$

اس مطالعہ کی اہمیت کا اندازہ لگانے کے لیے یہ دیکھنا ضروری ہے کہ الکرجی کے بعد آنے والوں نے اس کو کس کس طرح استعمال کیا۔ مثال کے طور پر اسی کام کی بنیاد پر سموئیل اس قابل ہوا کہ وہ جدید زبان میں گروپ $(Z,+)$ اور گروپ $([x^n; n \in Z]\times)$ کی ہم شکلیت سے فائدہ اٹھا کر اس سے ایک عمومی کلیہ پہلی مرتبہ اخذ کرے کہ

$$x^m x^n = x^{m+n}, \;\; m, n \in Z.$$

الجبرائی اعداد اور جملوں پر حسابی عمل کر کے الکرجی نے مذکورہ قواعد کا پہلے واحد رقمہ جملوں (MONOMIALS) پر اطلاق کیا اور اس کے بعد کثیر رقمی جملوں یا مرکب مقادیر پر ان کو آزمایا۔ ضرب کے لیے اس نے حسب ذیل قواعد بنائے:

$$(1)\;\; (a/b)\cdot c = ac/b$$

$$(2)\;\; a/b\cdot c/d = ac/bd,$$

جبکہ a، b، c اور d واحد رقمی ہیں۔ اس کے بعد اس نے کثیر رقمہ جملوں کی ضرب کا عمل کیا اور اس کے لیے قاعدہ وضع کیا۔ وہ اسی طور پر اور اسی قدر توجہ کے ساتھ جمع اور تفریق کے عمل کی مماثلت کے در پے ہوا۔ تاہم کثیر رقمہ جملوں میں اس کا الجبرا بے قاعدہ رہا۔ تقسیم کے عمل اور جذر نکالنے میں الکرجی وہ عمومی قاعدہ دریافت نہ کر سکا جو اس نے دوسرے عملوں میں حاصل کر لیا تھا۔ لہذا تقسیم کے عمل میں اس نے واحد رقمی کی واحد رقمی سے اور کثیر رقمہ کی واحد رقمہ سے تقسیم ہی پر کام کیا۔ اس کے باوجود اس کے اخذ کردہ نتائج نے بعد میں آنے والے

ریاضی دانوں بالخصوص سموئیل کو اس قابل بنایا کہ ہمارے علم کی حد تک بالکل پہلی بار وہ خطوط وحدانی $[Q(x) + Q(1/x)]$ پر تقسیم کا عمل کرے اور انہی خطوط کے عناصر سے کلی کسور (FRACTIONS) کا تخمینہ لگائے۔ جہاں تک جذر نکالنے کا تعلق ہے الکرجی کثیر رقمہ اعداد میں ایک عمومی قاعدہ مہیا کرنے میں کامیاب رہا۔ یہ بھی ریاضی کی تاریخ میں بالکل پہلی بار ممکن ہوا۔ البتہ اس کا اطلاق صرف مثبت سروں والے اعداد پر ہوتا تھا۔ اس قاعدے کی بدولت سموئیل ناطق سروں (RATIONAL COEFFICIENTS) والے کثیر رقمہ اعداد کے سوالات حل کرنے میں کامیاب ہوا اور اس نے خطوط وحدانی $[Q(x) + Q(1/x)]$ کے مربع عناصر کا جذر نکالا۔

الکرجی کا قاعدہ کچھ یوں تھا کہ پہلے اس نے $(x_1 + x_2 + x_3)^2$ کو حل کیا جس میں x_1، x_2 اور x_3 واحد رقمہ اعداد ہیں۔ اس حل کے لیے اس نے یہ کلیہ تجویز کیا:

$$x_1^2 + 2x_1x_2 + (x_2^2 + 2x_1x_3) + 2x_2x_3 + x_3^2$$

اس کلیہ میں آخری رقم خود بھی ایک کثیر رقمہ ہے جس کو ترتیب نزولی میں لکھا گیا ہے۔ اس کے بعد الکرجی نے معکوس عمل پر کام کیا اور پانچ رقموں والے کثیر رقمہ کا جذر نکالا۔ اس کے لیے اس نے کثیر رقمہ کو کلیہ کی شکل میں قیاس کیا اور حل کے لیے دو طریقے تجویز کیے۔ پہلے طریقہ میں اس نے دو انتہائی رقموں کے جذور اور حاصل تقسیم کا مجموعہ لیا۔ یہ حاصل تقسیم یا تو دوسری رقم کو پہلی رقم کے جذر کے دوگنے سے تقسیم کر کے حاصل کیا گیا یا چوتھی رقم کو آخری رقم کے جذر کے دوگنے سے تقسیم کر کے حاصل کیا گیا۔ دوسرے طریقہ میں اس نے تیسری رقم میں سے پہلی رقم کے جذر اور آخری رقم کے جذر کے حاصل ضرب کا دوگنا تفریق کیا۔ پھر جو باقی بچا اس کے جذر کو انتہائی رقموں کے جذور میں جمع کیا۔ اس میں بڑی احتیاط کو عمل میں لانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ کلیہ کی یہ شکل کسی مخصوص مثال کے ساتھ ہی وابستہ نہیں بلکہ، جیسا کہ البدیع میں دیکھا جاسکتا ہے، الکرجی کا طریقہ عمومی اطلاق کے لیے ہے۔

الجبرائی حساب کے طریق کار کو وسعت دینے کے لیے الکرجی نے غیر ناطق (IRRATIONAL) رقموں اور جملوں پر بھی حسابی عمل کیا۔ (الجبرائی مقادیر اصم پر) "ضرب، تقسیم، جمع، تفریق اور جذر کے استخراج کا عمل کیسے ہوگا؟" یہ مسئلہ الکرجی کے پیش نظر تھا اور اسی کو سموئیل نے مقادیر اصم پر حسابی عوامل کی اپنی تصنیف کے ماقبل آخر باب کا عنوان بنایا۔ الکرجی کے پیش نظر منصوبہ میں اس مسئلہ کا بڑا اہم مقام تھا اور یہ الجبرائی علم

الاحصاء(CALCULUS) کی توسیع میں بے حد کارآمد ہوا۔ اس نے ابتدائی علم الحساب کے عمل بڑی خوبی اور نظم کے ساتھ ناطق مقداروں پر آزمائے تھے۔ وہ یہ چاہتا تھا کہ غیر ناطق مقداروں پر بھی ان کو آزما کر دکھائے کہ یہ ان میں بھی اپنی خصوصیات کو برقرار رکھتے ہیں۔ یہ منصوبہ ابتدا میں تو صرف ایک نظری منصوبہ ہی تھا لیکن اس نے حقیقی اعداد کی الجبرائی ساخت کے علم میں خاصا اضافہ کیا۔ یہ تھی تو ایک واضح پیش قدمی لیکن اس قدم کے اٹھانے میں پسپائی کا خطرہ مول لینا بھی ضروری تھا، ایک ایسا خطرہ جو آج کے دور میں کسی کو بدنام کرنے کا ذریعہ بنایا جاسکتا ہے۔ یہ پسپائی اس اعتبار سے تھی کہ اس میں حسابی عمل کو حقیقی اعداد کی تصوری کی مضبوط بنیاد پر نہیں اٹھایا گیا تھا۔ حساب اور الجبرا کے جامعین کی اصل دلچسپی صرف اس علم سے تھی جس کو آج ہم R کا الجبرا (حقیقی اعداد کا الجبرا) کہتے ہیں۔ انھوں نے حقیقی اعداد کے میدان میں تعمیری کام کرنے کی کوشش نہیں کی۔ ان کے ہاں الجبرا کے ایک دوسرے میدان میں ترقی ہوئی۔ یہ ہندسی الجبرا(GEOMETRICAL ALGEBRA) تھا جس کا بعد کے ادوار میں الخیام اور شرف الدین الطوسی نے احیاء کیا۔ اس الجبرا کی روایت میں الکرجی اور سموئیل الجبرائی عملوں کو غیر ناطق مقداروں تک وسعت دے سکتے تھے۔ یہ سوال اٹھانا ضروری نہ تھا کہ ان کی کامیابی کے اسباب یا اس وسعت کا جواز کیا ہے۔ چونکہ یہ جواز مہیا نہ کرنے کے سبب سے ایک پسپائی کا احساس پیدا ہوتا تھا اس لیے الکرجی نے بیک وقت عناصر(ELEMENTS) کی کتاب ہفتم اور کتاب دہم کی تعریفات اختیار کرلیں۔ اس نے کتاب ہفتم سے عدد کی یہ تعریف مستعار لی کہ یہ "وحدتوں سے ترکیب پایا ہوا کل" ہے اور وحدت جو ابھی عدد نہیں بنی وہ چیز ہے جو "ایک موجود کل کے جزو کے طور پر سمجھی جاسکتی ہے"۔ تاہم غیر ناطق اور متبائن اعداد کی خصوصیات کے تصورات اس نے کتاب دہم کے مطابق بیان کیے۔ تاہم اقلیدس (EUCLID) اور اس کے شارحین کے نقطۂ نظر کی رو سے ان تصورات کا اطلاق صرف ہندسی اشیاء پر ہوسکتا ہے۔ اگر پے پس(PAPPUS) کے الفاظ مستعار لیے جائیں تو کہا جاسکتا ہے کہ "یہ ایسی خصوصیات ہیں جو خالصتہً ہندسی نوعیت کی ہیں"۔ وہ کہتا ہے "متبائن اور غیر ناطق ہونے کی خصوصیات اعداد میں نہیں رہ سکتیں۔ اعداد ہمیشہ ناطق اور غیر متبائن ہوتے ہیں"۔

چونکہ الکرجی نے صریح طور پر اقلیدس کی تعریفات سے اپنے سفر کا آغاز کیا تھا اس لیے یہ مناسب ہوتا کہ وہ متبائن اور غیر ناطق اعداد پر ان کے اطلاق کا جواز بھی مہیا کر دیتا۔ اس کی

تصانیف میں کسی جواز کی تلاش بے سود ہے۔ واحد جواز جو ہمیں ملتا ہے وہ راست اور داخلی نہیں بلکہ الجبرا کے بنیادی تصور پر مبنی ہے۔ چونکہ الجبرا کا تعلق اعداد اور قطعات(SEGMENTS) دونوں سے ہے، اس لیے الجبرائی عمل کسی بھی چیز پر کیا جا سکتا ہے، خواہ وہ ہندسی ہو یا حسابی۔ الجبرائی عملوں میں مقدار نامعلوم کا حل ناطق اور غیر ناطق دونوں ممکن ہے کیونکہ ان کا تعلق اعداد کے علاوہ ہندسی مقداروں سے بھی ہوتا ہے۔ کسی داخلی جواز کے فراہم نہ ہونے سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ الجبرائی حسابات یا خود الجبرا کی ترقی کے لیے اس بات کی ضرورت تھی کہ R کی ساخت سے متعلق مسائل سے صرف نظر کیا جائے اور داخلی رکاوٹوں کو عبور کیا جائے تاکہ پوری توجہ الجبرائی جملوں پر مرکوز کی جا سکے۔ اس طرح الکرجی کی یہ چھلانگ بلاشبہ بے جواز تھی لیکن الجبرا کی ترقی کے لیے یہ نعمت غیر مترقبہ تھی۔ ٹھیک یہی مفہوم ہے الکرجی کی اس عبارت کا جس میں وہ اقلیدس کی تعریفات کا حوالہ دیتے ہوئے فوراً یہ کہتا ہے کہ "میں یہ دکھاؤں گا کہ یہ مقداریں (مراد متباین اور غیر ناطق اعداد ہیں) کس طرح اعداد میں تبدیل کی جا سکتی ہیں"۔

اس منصوبے کا ایک نتیجہ، جو کچھ کم اہم نہیں ہے، "عناصر" (ELEMENTS) کی کتاب دہم کی تعبیرِ نو ہے۔ اس زمانے تک اس کتاب کو زیادہ تر ریاضی دانوں نے، جن میں ابن الہیثم جیسا اہم ریاضی دان بھی شامل ہے، محض جیومیٹری کی ایک کتاب سمجھا تھا۔ الکرجی کی نظر میں کتاب کے تصورات مقداروں سے متعلق تھے۔ یہ مقداریں عددی اور ہندسی دونوں ہو سکتی تھیں۔ الجبرا کے استعمال سے اس نے اس کتاب میں بیان کردہ تصیوری کی اس طرح درجہ بندی کی کہ بعد میں اس کو اعداد کی تھیوری کا نام دے دیا گیا۔ "عناصر" کی کتاب کے تصورات کو تمام الجبرائی مقداروں تک وسعت دینے کے لیے الکرجی نے اعداد میں اضافہ کرنے سے آغاز کیا۔ وہ کہتا ہے "میری رائے میں واحد رقمہ اعداد متناہی ہیں۔ پہلی قسم کے وہ عدد ہیں جو مطلق طور پر ناطق ہیں مثلاً 5 کا عدد۔ دوسری قسم کے عدد بالقوہ ناطق ہیں مثلاً 10 کا جذر۔ تیسری قسم اپنے مکعب کے حوالہ سے ناطق قرار پاتی ہے مثلاً 20 کا *côté* ۔ چوتھی قسم *médiale* کی ہے جن کو مربع کے مربع کے حوالہ سے بیان کیا جاتا ہے۔ پانچویں قسم ان اعداد کی ہے جو دو درجی مکعب(QUADRATO - CUBE) کے مربع یا مکعب المکعب (CUBO-CUBE) کے *côté* ہیں اور یہ تعداد لامتناہی ہے"۔

بالکل اسی طرح دو رقمہ اعداد (BINOMIALS) کی اقسام بھی لامتناہی ثابت کی جا سکتی ہیں۔ اس میدان میں دوسرے ریاضی دانوں کے علاوہ سموئیل نے الکرجی کے کام کو جاری رکھا۔ اس کے ساتھ ہی ساتھ اس کا ایک کارنامہ ایسا بھی ہے جو خالصتاً اسی کا ہے اور وہ ہے ایک کثیر رقمی عدد کی غیر ناطق مقداروں سے تقسیم کا عمومی قاعدہ وضع کرنا۔ اس کے ذریعے اس نے متقدمین کے رائج کردہ جذری اعداد کے علم الاحصاء کو ترقی دی۔ کتاب البدیع کے آغاز میں واحد رقمی اعداد x_1 ، x_2 اور مثبت قدرتی اعداد m ، n کے لیے قواعد بیان کیے گئے ہیں جن کی مدد سے حسب ذیل مسائل کا حل دریافت کیا جا سکتا ہے:

$$x_1 \sqrt[n]{x_2};\ \sqrt[n]{x_1}/\sqrt[m]{x_2};\ \sqrt[n]{x_1} \cdot \sqrt[m]{x_2}$$

$$\sqrt[n]{x_1}/\sqrt[n]{x_2};\ \sqrt[n]{x_1}/\sqrt[m]{x_2}$$

$$\sqrt[n]{x_1} \pm \sqrt[n]{x_2}.$$

اس کے بعد الکرجی نے انہی عملوں کا اطلاق کثیر رقمہ جملوں پر کیا ہے اور دوسری چیزوں کے علاوہ وہ قواعد بتائے ہیں جن کی مدد سے پیچیدہ ریاضیاتی جملوں کا حل معلوم کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر مندرجہ ذیل جملوں کا حل:

$$\frac{\sqrt{x_1}}{\sqrt{x_2} - \sqrt{x_3}};\ \frac{x_1}{4\sqrt{x_2} + 4\sqrt{x_3}};$$

$$\sqrt{x_1 + \sqrt{x}};\ \sqrt{\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}}$$

مزید برآں اس نے جملہ $\dfrac{x_1}{\sqrt{x_2} + \sqrt{x_3} + \sqrt{x_4}}$ کو حل کرنے کی سعی کی لیکن اس میں ناکام رہا۔

اسی جذبہ کے تحت الکرجی نے دو رقمہ جملوں کے کامل حل کا مسئلہ ہاتھ میں لیا۔ اپنی کتاب "الفخری" میں وہ $(a+b)^3$ اور کتاب "البدیع" میں $(a-b)^3$ اور $(a+b)^4$ کا حل پیش کرتا ہے۔ سموئیل نے الکرجی کی ایک طویل تحریر کا ذکر کیا ہے جس میں دو درجی عددی سروں (COEFFICIENTS) کی جدولیں تھیں۔

اس کا قانون تشکیل $C_n^m = C_{n-1}^{m-1} + C_{n-1}^m$ بیان ہوا تھا اور عدد n کے لیے

$(a+b)^n$ کو یوں کھولا گیا تھا:

$$(a+b)^n = \sum_{m=0}^{n} C_n^m \; a^{n-m} \; b^n$$

مذکورہ بالا کلیہ اور کلیہ $(ab)^n = a^n b^n$ جس میں a اور b قدرتی اعداد ہیں جن میں خاصیت تبادلہ پائی جاتی ہے، کے اثبات کے لیے سموئیل نے ریاضیاتی استقراء کا ایک قدیم طریقہ استعمال کیا۔ ان کلیوں کے اثبات سے قبل وہ یہ دکھاتا ہے کہ ضرب کے عمل میں خاصیت تبادلہ اور خاصیت تلازم دونوں پائی جاتی ہیں۔ یعنی $(ab)(cd) = (ac)(bd)$۔ وہ بیان کرتا ہے کہ جمع کے عمل کی صورت میں ضرب کا عمل تقسیم ہو جائے گا یعنی $(a+b)\lambda = a\lambda + b\lambda$ پھر وہ ترکیب $(a+b)^{n-1}$ کو کھول کر $(a+b)^n$ کے ساتھ اس کی مماثلت کو ثابت کرتا ہے۔ اسی طرح ترکیب $(ab)^{n-1}$ کو کھول کر $(ab)^n$ کے ساتھ اس کی مماثلت کو ثابت کرتا ہے۔ جہاں تک ہمارا علم ہے یہ پہلی بار ہوا کہ ایک ایسا ثبوت پیش کیا گیا جس کو ہم ریاضیاتی استقراء کا آغاز کہہ سکتے ہیں۔

نظریۂ اعداد (THEORY OF NUMBERS) کی طرف الکرجی نے رخ کیا تو اس میں بھی الجبرائی حساب کے کام کو جاری رکھا۔ اس نے مندرجہ ذیل کلیات ثابت کیے:

$$(1) \qquad \sum_{i=1}^{n} i = (n^2+n)/2 = n(\tfrac{1}{2} + n/2)$$

$$(2) \qquad \sum_{i=1}^{n} i^2 = \sum_{i=1}^{n} i(2n/3 + \tfrac{1}{3})$$

اس کلیہ کو الکرجی نے فی الحقیقت ثابت نہیں کیا۔ اس نے اس کی متبادل صورت ہی یوں بیان کی:

$$\sum_{i=1}^{n} i^2 \Big/ \sum_{i=1}^{n} i = (2n/3 + \tfrac{1}{3})$$

اس کا اثبات پہلی مرتبہ سموئیل نے الجبرا کے ذریعے کیا۔

$$(3) \qquad \sum_{i=1}^{n-1} i(i+1) = \left(\sum_{i=1}^{n} i\right)(2n/3 - \tfrac{2}{3})$$

$$(4) \qquad \sum_{i=1}^{n} i^3 = \left(\sum_{i=1}^{n} i\right)^2$$

$$(5) \qquad \sum_{i=0}^{n-1} (2i+1)(2i+3) + \sum_{i=1}^{n} 2i(2i+2)$$

$$= \left(\sum_{i=1}^{2n+2} i\right)\left(\tfrac{2}{3}[2n+2] - \tfrac{5}{3}\right) + 1$$

$$(6) \qquad \sum_{i=1}^{n-2} i(i+1)(i+2) = \sum_{i=1}^{n-1} i^3 - \sum_{i=1}^{n-1} i$$

$$= \left(\sum_{i=1}^{n-1} i\right)^2 - \sum_{i=1}^{n-1} i.$$

الکرجی کے نزدیک معلوم مقداروں کی مدد سے مقدار نامعلوم کو نکالنا الجبرا کا اصل کام ہے۔ الجبرا کا مقصد یہ دکھانا ہے کہ کسی دی ہوئی مساوات کی تحویل کر کے کس طرح معلوم مقداروں کے ذریعے نامعلوم مقداریں حاصل کی جا سکتی ہیں۔ صاف ظاہر ہے کہ یہ ایک تجزیاتی عمل ہے اور الجبرا پہلے سے ہی الجبرائی مساواتوں کے علم کے طور پر متعارف تھا۔ اس حقیقت سے یہ بات سمجھ میں آجاتی ہے کہ الجبرائی حساب کا دائرہ کتنا وسیع تھا اور الکرجی کے متبعین نے کیوں الجبرا کو تجزیہ کے عمل کے ساتھ ملانے میں کوئی ہچکچاہٹ محسوس نہیں کی۔ انہوں نے اس کو ایک حد تک جیومیٹری کے مقابل رکھا اور اس طرح اس علم کو آزاد اور خودمختار ثابت کیا۔ الخوارزمی کے زمانہ سے الجبرا کے مقاصد کی وحدت ریاضیاتی مقداروں کی وحدت پر مبنی نہیں سمجھی جاتی تھی بلکہ ریاضیاتی اعمال (OPERATIONS) پر مبنی سمجھی جاتی تھی۔ اس میں ایک طرف تو یہ مسئلہ درپیش ہوتا تھا کہ وہ کون سے اعمال ہیں جو کسی بھی دیئے ہوئے مسئلہ کو ایک مساوات کی صورت میں ڈھالنے کے لیے ضروری ہیں یعنی ایک ایسی کلیاتی مساوات جو الخوارزمی نے بیان کی ہو دوسری طرف وہ اعمال جاننا بھی ضروری تھا جن سے مخصوص حل مل جائے۔ اسی طرز پر کام کرتے ہوئے الکرجی نے چھ کلیاتی مساواتوں پر کام کیا جو یہ تھیں: $ax = b$، $ax^2 = bx$، $ax^2 = b$، $ax^2 + bx = c$، $ax^2 + c = bx$، $bx + c = ax^2$ اعلیٰ درجہ کی مساواتوں کے حل کے لیے کلیات یہ تھے: $ax^{2n} + bx^n = c$، $ax^{2n} + c = bx^n$، $bx^n + c = ax^{2n}$، $ax^{2n-m} = bx^{n-m} + cx^m$

اس کے بعد ابوکامل کے تتبع میں الکرجی نے خطی مساواتوں کے نظام کا مطالعہ کیا اور اس طرح کے نظاموں کو حل کیا:

$5z/6 + w = s/6$ ، $2y/3 + w = s/3$ ، $x/2 + w = s/2$

جبکہ $s = x + y + z$ اور $w = 1/3(x/2 + y/3 + z/6)$

ڈایوفینٹس (DIOPHANTUS) کی کتاب ریاضی (ARITHMETICA) کے پہلے پانچ حصوں کے ترجمہ سے الکرجی پر کم از کم دو دائروں کی اہمیت واضح ہوئی۔ لیکن پھر بھی ڈایوفینٹس کے برعکس اس نے یہ چاہا کہ زیرِ نظر موضوعات کے نظری پہلوؤں کو واضح کرے۔ اس لیے الکرجی نے الخوارزمی کے جدید تصور الجبرا اور ڈایوفینٹس کے مطالعہ سے حاصل ہونے والی الجبرائی حسابات کی زیادہ ترقی یافتہ شکل دونوں سے فائدہ اٹھایا اور وہ اس قابل ہوا کہ وہ ان مسئلوں کو، جو ڈایوفینٹس کی تحقیقات میں مضمر ہیں، عمومی انداز میں پیش کرے اور ان میں ایسے مسئلوں کا بھی اضافہ کرے جن کی طرف اس کی توجہ نہیں ہوئی تھی۔ "البدیع" کی طرح "الفخری" میں بھی استقرائی تجزیہ کے عمل سے الکرجی یہ چاہتا ہے کہ "وہ ایک، دو یا تین مسلسل اعداد سے ترکیب پانے والی ایک مقدار (مراد کثیر رقمہ عدد یا الجبرائی جملہ ہے) پیش کرے جس کو مربع سمجھا جاتا ہو لیکن جس کی تشکیل غیر مربع ہو اور جس کا جذر نکالا جانا مقصود ہو"۔ ایک کثیر رقمہ جس کے عددی سر ناطق ہوں۔ اس کے q میں حل کے ذریعے الکرجی نے x کی قیمت q میں معلوم کرنے کی تجویز پیش کی جبکہ $P(x)$ کسی ناطق عدد کا مربع ہو۔ مثال کے طور پر اس طرز پر حل کرتے ہوئے اگر پیش نظر جملہ $A(x) = ax^{2n} + bx^{2n-1}$ ہو جبکہ $n = 1\ 2\ 3 \cdots$ تو حل کے لیے اس جملہ کو x^{2n-2} سے تقسیم کیجئے تاکہ شکل $ax^2 + b$ کا جملہ حاصل ہو۔ اب اس کو ایک مربع کثیر رقمہ کے برابر کیا جائے جس کے واحد رقمہ (MONOMIAL) میں سب سے بڑی طاقت والی رقم ax^2 ہو اور مساوات کا جذر بھی ناطق عدد ہو۔

الکرجی اس نتیجہ تک پہنچا کہ اس قسم کے سوالوں میں حل لامحدود ہوتے ہیں۔ اس نے ان میں سے بہت سے سوالوں کو حل کیا۔ بعض سوالات اس نے ڈایوفینٹس سے حاصل کیے اور بعض خود تجویز کیے۔ ان تمام مسائل کو کامل طور پر یہاں گنوانا ممکن نہیں۔ لہٰذا ہم صرف جبری جملوں اور کثیر رقمہ اعداد کی صرف وہ بڑی شکلیں یہاں دے رہے ہیں جن کو ایک مربع کے مساوی کیا جا سکتا ہے:

1۔ وہ مساواتیں جن میں مقدار نامعلوم ایک ہے:

$$ax^n = u^2$$

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

$ax^2 + bx = u^2$ اور اس کی عمومی شکل $ax^{2n} + bx^{2n+1} = u^2$

$ax^2 + b = u^2$ اور اس کی عمومی شکل $ax^{2n} + bx^{2n-2} = u^2$

$ax^2 + bx + c = u^2$ اور اس کی عمومی شکل $ax^{2n} + bx^{2n-1} + cx^{2n-2} = u^2$

$ax^3 + bx^2 = u^2$ اور اس کی عمومی شکل $ax^{2n+1} + bx^{2n} = u^2$

ان میں n کی قیمت 1، 2، 3 . . . ہے۔

2۔ وہ مساواتیں جن میں مقدار نامعلوم دو ہیں:

$x^2 + y^2 = u$ ، $x^3 \pm y^3 = u^2$ ، $(x^2)^{2m} \pm (y^3)^{2m+1} = u^2$

$(x^{2m+1})^{2m+1} - (y^{2m})^{2m} = u^2$

3۔ تین نامعلوم مقداروں والی مساوات:

$$x^2 + y^2 + z^2 \pm (x + y + z) = u^2$$

4۔ ایک نامعلوم مقدار والی دو مساواتیں:

$$\begin{cases} a_1x + b_1 = u_1^2 \\ a_2x + b_2 = u_2^2 \end{cases}$$ اور اس کی عمومی شکل $$\begin{cases} a_1x^{2n+1} + b_1x^{2n} = u_1^2 \\ a_2x^{2n+1} + b_2x^{2n} = u_2^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = u_1^2 \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = u_2^2 \end{cases}$$

5۔ دو مساواتیں جن میں نامعلوم مقداریں دو ہیں:

$$\begin{cases} x^2 - y = u^2 \\ x^2 - x = v^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} x^2 + y = u^2 \\ x + y^2 = v^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - y^3 = u^2 \\ x^2 + y^3 = v^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} x^3 + y^2 = u^2 \\ x^3 - y^2 = v^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y + x^2 = u^2 \\ x + y + y^2 = v^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} x^2 + y^2 = u^2 \\ x^2 + y^2 \pm (x + y) = v^2 \end{cases}$$

6۔ دو مساواتیں جن میں نامعلوم مقداریں تین ہیں:

$$\begin{cases} x^2 + z = u^2 \\ y^2 + z = v^2 \end{cases}$$

7۔ تین مساواتیں جن میں نامعلوم مقداریں دو ہیں:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = u^2 \\ x^2 + y = v^2 \\ x + y^2 = w^2 \end{cases}$$

8۔ تین نامعلوم مقداروں والی تین مساواتیں:

$$\begin{cases} x^2 + y = u^2 \\ x + z = v^2 \\ z^2 + x = w^2 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 - y = u^2 \\ y^2 - z = v^2 \\ z^2 - x = w^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x + y + z) - x^2 = u^2 \\ (x + y + z) - y^2 = v^2 \\ (x + y + z) - z^2 = w^2. \end{cases}$$

الکرجی کے ہاں مساواتوں اور نامعلوم مقداروں کی تعداد میں مزید تنوع بھی موجود ہے اور اس کے علاوہ ایسے جبری جملوں اور کثیر رقمہ جملوں کا مطالعہ بھی شامل ہے جن کو ایک مکعب کے مساوی قرار دیا جا سکتا ہے۔ اگر الکرجی اور ڈایوفینٹس دونوں کا تقابل کیا جائے تو یہ بات سامنے آتی ہے کہ ڈایوفینٹس کی کتاب اول کے ایک تہائی مسائل، کتاب دوم کے مسئلہ نمبر8 سے آگے کے مسائل اور کتاب سوم کے تقریباً تمام مسائل الکرجی نے اپنے مجموعہ میں شامل کیے ہیں۔ اس پر اس نے اپنے مسائل کا اضافہ کیا۔

الکرجی نے مسائل کو جس طرح حل کیا ہے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ دو چیزیں اس کے دماغ پر حاوی رہی ہیں۔ ایک یہ کہ حل زیادہ سے زیادہ عمومی نوعیت کے ہوں، دوسری یہ کہ مثالوں کی تعداد جن پر حل کے طریقہ کا اطلاق کیا گیا ہو، زیادہ ہونی چاہیے۔ لہذا مساوات $ax^2 + bx + c = u^2$ کو حل کرتے ہوئے اگرچہ اس کا مفروضہ یہی تھا کہ a اور c مثبت مربع ہونے چاہئیں تاہم اس نے متعدد دوسرے امکانات کا جائزہ بھی لیا۔ مثلاً یہ کہ a مربع ہے یا b مربع ہے، یا a اور b دونوں مربع نہیں ہیں لیکن b/a مربع ہے جبکہ مساوات کی شکل $ax^2 + b = u^2$ ہے۔

مزید برآں اس نے یہ ثابت کیا کہ مساوات $\pm(bx - c) - x^2 = u^2$ کا کوئی ناطق حل اس وقت تک ممکن نہیں جب تک مقدار $b^2/4 \pm c$ دو مربعوں کا مجموعہ نہ ہو۔ اسکی دوسری مثال مساوات $ax + b = u^2$ اور $ax + c = v^2$ کا حل ہے جس میں اس نے $b - c$ کو $a \cdot (b - c)/\alpha$ کے مساوی کیا اور $ax + b$ کو $(a + [b - c]/a)^2/4$ کے برابر کیا۔

یہی مقاصد دوسری جبری ترکیبات میں بھی اس کے ذہن پر حاوی نظر آتے ہیں۔
مثلاً وہ $x^2 + y = u^2$ اور $y^2 + x = v^2$ مساواتوں کو لیتا ہے۔
وہ پہلے ان کو $x = at$ اور $y = bt$ کی شکل میں تبدیل کرتا ہے جبکہ $a>b$، تاکہ وہ ان کو بعد میں یہ شکل دے سکے:

$$(a - b)t = \lambda; \quad a^2 + t^2 + bt = u; b^2 t^2 + at = v$$

پھر مماثلت کا فائدہ اٹھا کر وہ مسئلہ کا یہ حل پیش کرتا ہے:

$$\frac{1}{4}\left[\left(\frac{u - v}{\lambda} + \lambda\right)^2 - \left(\frac{u - v}{\lambda} - \lambda\right)^2\right] = u - v$$

مسائل کی تعمیم کا خیال حسب ذیل دو مثالوں سے صاف ظاہر ہے:

$$x^3 + y^3 = u^2 \qquad (1)$$

اس میں اس نے y کو mx کے اور u کو nx کے برابر رکھا جبکہ $n, m \in q$ اور پھر مساوات کی یہ شکل حاصل کی:

$$x = n^2/1 + m^2$$

اس شکل میں یہ مساوات $ax^n + by^n = cu^{n-1}$ کی شکل کے زیادہ عمومی ناطق مسائل کے حل میں کارآمد ہے۔

$$\begin{aligned} x^3 + ax^2 &= u^2 \\ x^3 - bx^2 &= v^2 \end{aligned} \qquad (2)$$

جبکہ a، b اعداد ہوں۔

اس مساوات میں اس نے حل یوں تجویز کیا:

$$u = mx, v = nx \Rightarrow x = m^2 - a = n^2 + b$$

اس کی مدد سے اس نے یہ ثابت کیا کہ m اور n کو یہ شرط پوری کرنا ضروری ہے کہ

$$m^2 - n^2 = a + b$$

اس نے m کو $n + t$ کے برابر قرار دے کر یہ مساوات وضع کی:

$$2nt + t^2 = a + b \Rightarrow n = a + b - t^2/2t$$

یہ دکھانے کے لیے کہ الکرجی کے ہاں تعمیم اور حل مسائل کا کتنا خیال پایا جاتا ہے، متعدد دوسری مثالیں بھی دی جا سکتی ہیں اور خاصی تعداد میں ریاضیاتی تحقیقات اور نتائج کا حوالہ بھی دیا جا سکتا ہے۔ تاہم یہ بات اپنی جگہ قائم ہے کہ اس کا اہم ترین کام یہی ہے کہ اس نے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

الجبرا کو ایک نیا آغاز دیا۔ یہ الجبرا کو حساب کے قواعد سے روشناس کراتا تھا اور یہ کام ایک ایسے شخص کے ہاتھوں انجام پایا جو پہلے الخوارزمی کے الجبرا سے متعارف تھا اور اس کے بعد اس نے ڈایوفینٹس کو بھی دریافت کیا۔ الجبرا کو حاصل ہونے والی اس نئی قوت کو مکمل طور پر سمجھا گیا اور الکرجی کے جانشینوں خصوصاً سموئیل نے اس کو مزید آگے بڑھایا۔ معلوم شواہد کی روشنی میں یہ ظاہر ہوتا ہے کہ الجبرا کی اس روایت سے لیونارڈو فیبونشی (LEONARDO FIBONACCI) اور لاوی بن گرسن (LEVI BEN GERSON) کسی قدر متعارف تھے۔

مزید مطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص219، ذیل جلد اول، ص389؛
سارٹن، جلد اول، ص718؛ زوتر، ص84؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد چہارم، ص600؛
Amir Moez: Comparison of the Methods of Ibn Ezra and Karhi (in: Scripta mathematica 23, 1957); L.E. Dickson: History of the Theory of Numbers, New York 1952; R. Rashed: L' induction mathematique al-Karji et As-Samaw'al (in: Archive for History of Exact Sciences 1, 1972, pp.1-21)·

المجریطی
(م- قریب ۱۰۰۷ء)

بہت سے دوسرے مسلمان سائنس دانوں کی طرح المجریطی کے حالات زندگی تفصیل سے معلوم نہیں۔ اس سلسلے میں جو تھوڑی بہت معلومات دستیاب ہیں، ان کے مطابق وہ اپنے دور کے مشاہیر میں سے تھا۔ ابن حزم (وفات 1064ء) نے اپنی کتاب "طوق الحمامه" میں اس کا ذکر کیا ہے۔ قرائن بتاتے ہیں کہ وہ بچپن ہی سے قرطبہ میں قیام پذیر تھا اور یہیں اس نے عبدالغافر ابن محمد جیسے نامور مہندس سے تعلیم حاصل کی۔ کچھ دوسرے ذرائع سے پتہ چلتا ہے کہ وہ شروع ہی سے یونانی علماء و فضلاء کے ایسے گروہ سے منسلک ہوگیا تھا، جنہیں اموی خلیفہ عبدالرحمان سوئم (دور حکومت 921ء تا 961ء) کی سرپرستی حاصل تھی۔ یہ بات یقین سے کہی جاسکتی ہے کہ المجریطی نے تقریباً 979ء سے ہی فلکیاتی مشاہدات شروع کردیئے تھے اور غالباً اسی دور میں اس نے الخوارزمی کے فلکیاتی جدولوں کی ترتیبِ نو کی ہوگی۔ اس کے کچھ عرصہ بعد اس نے "رسائلِ اخوان الصّفا" سے اندلس کے ماہرینِ فلکیات کو متعارف کرایا۔ اس کے علاوہ اس دور میں المجریطی نے درباری منجّم کے فرائض بھی سرانجام دیئے۔

ابوالقاسم مسلمہ ابن احمد الفرضی المجریطی دسویں صدی عیسوی کے نصف دوم میں سپین کے شہر میڈرڈ میں پیدا ہوا۔ اس نے فلکیات کے میدان میں نمایاں کارنامے سرانجام دئیے۔ اس کی وفات بھی سپین ہی کے ایک شہر قرطبہ میں تقریباً 1007ء میں ہوئی۔

بہت سے دوسرے مسلمان سائنسدانوں کی طرح المجریطی کے حالات زندگی تفصیل سے معلوم نہیں۔ اس سلسلے میں جو تھوڑی بہت معلومات دستیاب ہیں، اُن کے مطابق وہ اپنے دور کے مشاہیر میں سے تھا۔ ابن حزم (وفات 1064ء) نے اپنی کتاب "طوق الحمامہ" میں اس کا ذکر کیا ہے۔ قرائن بتاتے ہیں کہ وہ بچپن ہی سے قرطبہ میں قیام پذیر تھا اور یہیں اس نے عبدالغافر ابن محمد جیسے نامور مہندس سے تعلیم حاصل کی۔ کچھ دوسرے ذرائع سے پتہ چلتا ہے کہ وہ شروع ہی سے یونانی علماء و فضلاء کے ایسے گروہ سے منسلک ہو گیا، جنہیں اموی خلیفہ عبدالرحمان سوئم (دور حکومت 912 تا 961ء) کی سرپرستی حاصل تھی۔ یہ بات یقین سے کہی جا سکتی ہے کہ المجریطی نے تقریباً 979ء سے ہی فلکیاتی مشاہدات شروع کر دئیے تھے اور غالباً اسی دور میں اس نے الخوارزمی کے فلکیاتی جدولوں کی ترتیب نو کی ہو گی۔ اس کے کچھ عرصہ بعد اس نے "رسائل اخوان الصفا" سے اندلس کے ماہرینِ فلکیات کو متعارف کرایا۔ اس کے علاوہ اس دور میں المجریطی نے درباری منجم کے فرائض بھی سرانجام دئیے۔

المجریطی کے بہت سے شاگرد تھے، جو بعد میں سپین کے تمام صوبوں میں پھیل گئے اور پورے جزیرہ نمائے سپین و پرتگال میں انہوں نے اپنے استاد کے سائنسی کام کی شہرت پھیلا دی۔ ان شاگردوں میں سے ایک کا نام الکرمانی ہے جو 1066ء میں فوت ہوا۔ اس شاگرد نے "رسائل اخوان الصفا" کو زرہ گوزا (ZARAGOZA) اور ملک کی شمالی سرحدوں تک پہنچا دیا۔ المجریطی کا ایک دوسرا شاگرد ابوالقاسم اصبغ ہے، جو ابن السمح کے نام سے مشہور ہے۔ یہ 1035ء میں فوت ہوا۔ اس نے ایک سو تیس ابواب کا دو حصوں پر مشتمل ایک مقالہ شائع کروایا، جس میں اس نے اصطرلاب کے بنانے اور اس کے استعمال کا طریقہ بتایا ہے۔ اس کے علاوہ اس کے شاگرد نے اس مقالے میں کچھ فلکیاتی جدول بھی بنائے ہیں۔ ابن السمح نے ایک اور کتاب بھی لکھی ہے، جس کا عنوان یہ ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

LIBRO DE LAS LAMINAS DE LOS SIETE PLANETAS

اس کا ہسپانوی زبان میں ترجمہ بھی ہوا، جو اس کتاب LIBROS DEL SABER DE ASTRONOMIA میں شامل ہے۔ المجریطی کے دوسرے شاگردوں میں ابوالقاسم احمد عرف ابن الصفار (وفات 1055ء) کا نام بھی قابل ذکر ہے، جس نے اصطرلاب پر اپنی کتاب کے لاطینی ترجمے کا انتساب المجریطی کے نام کیا۔ ماہر منجم ابن الخیاط (وفات 1055ء)، جس کی زری بادشاہ عبداللہ نے اپنی یادداشتوں میں بہت تعریف کی ہے، بھی المجریطی ہی کا شاگرد تھا۔ اس کے علاوہ الزہراوی اور اشبیلیہ کے ابومسلم ابن خلدون کا شمار بھی المجریطی کے شاگردوں میں ہوتا ہے۔ اس طرح سے المجریطی اپنے ان شاگردوں کے ذریعے بعد میں آنے والے سائنسدانوں پر کافی حد تک حاوی رہا۔

المجریطی کی اپنی کتابوں کی صحیح تعداد معلوم نہیں۔ عام طور پر یہ بات کہی جاتی ہے کہ جادوگری اور کیمیاگری پر المجریطی سے منسوب کام دراصل اس کا اپنا نہیں ہے، کیونکہ ابن صاعد نے اپنی کتاب "طبقات الامم" میں ان کتابوں کا المجریطی کے حوالے سے ذکر نہیں کیا۔

المجریطی کی مستند کتابوں میں ایک کتاب "معاملات" ہے، جو ابن خلدون کے تجزیے کے مطابق فروخت، تشخیصی فہرست جائیداد اور محصولات کے موضوع پر ہے اور اس کتاب میں ریاضیاتی، ہندسی اور الجبرے کے عوامل کا استعمال کیا گیا ہے، لیکن ان تمام موضوعات پر ان عوامل کے استعمال میں واضح امتیاز روا نہیں رکھا گیا۔ اصطرلاب پر تحریر کردہ ایک مختصر رسالہ بھی ابن المجریطی کی تصانیف میں شامل ہے، جس میں اس آلے کے بنانے اور استعمال کرنے کا طریقہ بتایا گیا ہے۔ اس کے علاوہ الخوارزمی کے فلکیاتی جدول کا استعمال کرتے ہوئے المجریطی نے قرطبہ کا طول بلد معلوم کیا اور ہجری کیلنڈر تیار کیا۔ المجریطی کے دوسرے کاموں میں البتانی کے کچھ جدولوں میں ترمیم واضافہ، مسئلہ مینی لاس (MENELAUS) پر حواشی اور گم شدہ "تسطیح بسیط الکرہ" (بطلیموس کی کتاب PLANISPHAERIUM کا عربی میں ترجمہ) شامل ہیں۔ مؤخرالذکر کتاب کا عربی سے لاطینی میں کیا گیا ترجمہ، جو HERMANN OF DALMATIAN نے کیا تھا اور ترمیم شدہ عبرانی ترجمہ اس وقت موجود ہے۔ تاہم وہ ترجمہ جو المجریطی نے اصل سے کیا تھا، ابھی تک مفقود ہے۔

کچھ اور بھی ایسے تحقیقی کام ہیں، جو غالباً غلط طور پر المجریطی کے نام سے منسوب ہیں۔ ان میں کتاب "رتبۃ الحکیم" ہے، جو 1009ء کے بعد لکھی گئی۔ یہ کتاب کیمیا کے موضوع

سے تعلق رکھتی ہے۔ اس کتاب میں قیمتی دھاتوں کے فارمولے اور انہیں خالص حالت میں حاصل کرنے کے طریقے بتائے گئے ہیں۔ اس کتاب میں مرکیورک اکسائیڈ کی مقداری بنیادوں پر تیاری کا طریقہ بھی لکھا گیا ہے۔ اس سلسلے کی ایک دوسری کتاب "غایۃ الحکم" بھی ہے، جس کا 1256ء میں الفانسوایل سابیو(AL FANSO EL SABIO) کے حکم سے ہسپانوی زبان میں ترجمہ کیا گیا اور اس کو پورے یورپ میں PICATRIX (بقراط HIPPOCRATES کی بگڑی ہوئی شکل) کے عنوان سے شائع کر کے پھیلایا گیا۔ یہ کتاب جادو، علم کائنات، نجومی عملیات اور باطنی علوم کا احاطہ کرتی ہے۔ اس طرح سے اس کتاب میں گیارہویں صدی عیسوی میں اسلام میں داخل کیے گئے توہمات کو تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ کچھ ادبی شہ پارے بھی المجریطی کے نام سے منسوب کیے جاتے ہیں، جو حیوانیات اور الکیمیا کے موضوع پر ہیں اور "رسائل اخوان الصفاء" سے اخذ کیے گئے ہیں یا ان جیسے رسائل مثلاً "رسالۃ الجمیعت" سے ان کا کوئی تعلق معلوم ہوتا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص 243، ذیل جلد اول، ص 431؛ المجریطی کی اصطرلاب پر کتاب کا متن مع ہسپانوی ترجمہ و شرح J. Vernet اور M.A.Catala نے اس رسالے میں چھپوایا تھا۔

Al-Andalus, 30 (1965), pp.15-45, 46-47.

المجریطی سے منسوبہ کتب کے لیے دیکھئے:

H. Ritter (ed.): Ghayat al-hakim, Leipzig 1933; H. Ritter and M. Plessner (trans.): "Picatrix". Das Ziehl des Weisen von Pseudo-Magriti, London 1962; Jamil Saliba (ed.): Risala al-jami'a, Damascus 1948.

دیگر مآخذ:

Axel Bjornbo and H.Suter: Thabits Werke ueber den Transversalensatz (liber de figura sectore), Erlangen 1924, pp.23,79,83; E.J. Holmyard: Maslama al-Majriti and the Rutbat al-hakim (in: Isis 6, 1924, pp.239-305); Willy Hartner: Oriens, Occidens (Hildesheim, 1968); J.A. Sanchez Perez: Biografias de matematicos arabes que florecieron en Espana, Madrid 1921, nr.84;

سارٹن، جلد اول، ص669.668؛ ند ترو، ص176۔

مسجد سلیم (ادرنہ، ترکی) کا ایک منظر

ابن یونس
(م- ۱۰۰۹ء)

log10 3 = 0·4771

ابنِ یونس نے اپنے جو مشاھدات بیان کیے ھیں،
ان کا تعلّق سیّاروں کے آپس میں اور ستارہ قلب الاسد
(Regulus) کے ساتھ قِران، سورج گرھن، اعتدالین
(Equinoxes) وغیرہ سے متعلق ھیں - وہ طریق الشمس
کے جھکاؤ (گیارھویں باب میں) اور زیادہ سے زیادہ
قمری عرضِ بلد (باب اڑتیس میں) کے بارے میں بھی اپنی
پیمائشوں کے نتائج بیان کرتا ھے - ان تمام بیانات میں جو
چیز نمایاں ھے، وہ یہ ھے کہ اس نے پیمائش کے طریقِ کار
کے بارے میں سکوت اختیار کیا ھے-

پورا نام ابوالحسن علی بن عبدالرحمٰن بن احمد بن یونس الصوفی ہے۔ تاریخِ ولادت معلوم نہیں، لیکن وہ فسطاط (مصر) میں 1009ء میں فوت ہوا۔ یونس کی وجہ شہرت علم ہیئت اور ریاضیات ہے۔

ابن یونس قرونِ وسطیٰ کے معروف ہیئت دانوں میں سے ایک ہے۔ وہ ایک معزز خاندان سے تعلق رکھتا تھا۔ اس کے جداعلیٰ یونس مشہور امام فقہ حضرت شافعی کے ساتھیوں میں سے تھے اور والد عبدالرحمٰن ایک ممتاز مؤرخ اور محدث تھے۔ ابن یونس ہیئت دان اور منجم کے علاوہ شعر و شاعری کا بھی ذوق رکھتا تھا۔ اس کی کچھ نظمیں اب بھی محفوظ ہیں۔ اس کی ابتدائی زندگی اور تعلیم کے بارے میں بہت کم معلومات دستیاب ہیں۔

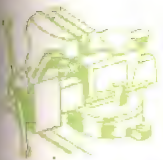
بعض کتب میں یہ مرقوم ہے کہ ابن یونس ابھی نوجوان تھا جب اس نے فاطمیوں کے ہاتھوں مصر فتح ہوتے دیکھا۔ وہ 969ء میں قاہرہ کی تاسیس کے وقت موجود تھا۔ 977ء سے 996ء تک کے دور میں، جو تقریباً خلیفہ العزیز کی حکومت کا زمانہ ہے، اس نے فلکیاتی مشاہدات کیے۔ العزیز کے بعد 996ء میں الحاکم خلیفہ بنا، جس کی عمر اس وقت صرف گیارہ برس تھی لیکن اس کو علم نجوم کا شوق تھا۔ اس کے حکم سے ابن یونس نے نئے مشاہدات کیے اور ان کا اندراج 1003ء تک جاری رہا۔

ابن یونس کی سب سے بڑی تصنیف "الزیج الحاکمی الکبیر" ہے۔ "زیج" فلکیات کی ایسی کتاب کو کہا جاتا ہے، جس میں مقداروں کی جدولیں دی ہوتی ہیں۔ قرونِ وسطیٰ کے اسلامی دور میں کوئی دو سو زیجیں مرتب ہوئیں۔ ان سب میں ابن یونس کی زیج مفید اور معیاری ہے۔ یہ زیج خلیفہ الحاکم کے نام معنون ہوئی اور "الکبیر" کی صفت اس کے لیے واقعی موزوں ہے۔ اصل تالیف کے اکیاسی ابواب میں سے پہلے چوالیس ابواب کا متن البتانی کی زیج کے متن سے دوگنا ہے اور اس میں اس سے دوگنا زیادہ جدولیں ہیں۔ حاکمی زیج کے موجود ابواب وہ ہیں جو لائیڈن اور آکسفورڈ کے کتاب خانوں میں مخطوطات کی شکل میں موجود ہیں اور تقریباً تین سو اوراق پر مشتمل ہیں۔ پیرس میں ایک ایسا نسخہ موجود ہے، جس میں زیج کے ایک حصہ کا خلاصہ کسی گمنام شخص نے کیا ہے۔ اس کی مدد سے باب 45 سے باب 57 تک اور باب 77 سے باب

81 تک مزید معلومات فراہم کرتے ہیں۔

مغرب کو ابن یونس کی اہمیت کا احساس اس وقت ہوا، جب لائیڈن کے نسخہ کا سنجیدگی سے مطالعہ کیا گیا۔ 1804ء میں پرسیول (ARMAND - PIERRE CAUSSIN DE PERCEVAL) نے ابن یونس کے مشاہدات پر ایک رپورٹ مرتب کر کے فرانسیسی ترجمہ کے ساتھ چھاپی۔ اس نے زیج کا تعارف بھی دیا، جس میں اکیاسی ابواب کے نام تھے۔ لائیڈن اور پیرس کے نسخوں کا سیڈلو (J. J. SEDILLOT) کے ترجمہ کا ملخص 1819ء میں DELAMBRE نے تیار کیا۔ جرمن سکالر کارل شوئے (CARL SCHOY) نے چند مضامین ایسے شائع کیے، جن میں زیج کے ان ابواب کے تراجم اور تجزیے دیئے گئے تھے۔ ان کا تعلق کروی فلکیات اور دھوپ گھڑیوں کی تصیوری سے تھا۔

حاکمی زیج میں اسلامی علم ہئیت کے روایتی موضوعات زیر بحث آ گئے ہیں۔ دوسری موجود زیجوں سے اس کو یہ امتیاز حاصل ہے کہ اس کا آغاز ابن یونس کے اپنے اور متقدمین میں سے بعض کے مشاہدات کی فہرست سے ہوتا ہے۔ موخرالذکر کا حوالہ ان کی تصانیف سے دیا گیا ہے۔ ابن یونس قدیم ہیئت دانوں پر تنقید کرتا ہے۔ اس کا اپنا طریقہ مشاہدات کے نہایت محتاط اندراج کا ہے۔ ایسا ہی اس نے متقدمین کے مشاہدات کے معاملہ میں کیا ہے۔ اس کے باوجود وہ اس بارے میں بالکل خاموش ہے کہ اس نے اپنے وہ مشاہدات کس طرح کیے، جن سے اس نے فلکیاتی مقداریں اخذ کیں یا کیا اس نے کوئی آلہ ان مشاہدات کے لیے استعمال کیا یا نہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ حاکمی زیج ابن یونس کے استعمال کردہ آلات کے جاننے کے لیے نہایت ناقص ماخذ ہے۔ جہاں وہ فسطاط کے عرض بلد کی پیمائش کا ذکر کرتا ہے اور اعتدالین پر نصف النہار کے وقت طریق الشمس کا جھکاؤ بتاتا ہے، وہاں بس اتنا ذکر کرتا ہے کہ اس نے ان مشاہدات میں ایک آلہ استعمال کیا جو اس کو خلیفہ العزیز اور خلیفہ الحاکم نے مہیا کیا تھا۔ وہ صرف اتنی وضاحت کرتا ہے کہ قوس کے پیمانہ پر ہر منٹ کے درجے صاف نظر آتے تھے۔ اس سے خیال ہوتا ہے کہ یہ آلہ غالباً ایک بڑا معدل النہاری حلقہ (MERIDIAN RING) تھا۔ دوسرے حوالوں سے مزید دو آلات یعنی اصطرلاب اور شمسی گھڑی کا پتہ چلتا ہے۔

معلومات کی اس کمیابی کو دیکھتے ہوئے حیرت ہوتی ہے کہ اسلامی دور کی فلکیات کے مقبول تذکروں میں یہ کیسے لکھ دیا گیا کہ ابن یونس "ایک آراستہ رصدگاہ" میں کام کیا کرتا تھا۔

ترک سکالر A.SAYILI نے اپنی کتاب THE OBSERVATORY IN ISLAM میں یہ واضح کیا ہے کہ مغربی لٹریچر میں مذکورہ تصوّر کس طرح داخل ہو کر رائج ہوا۔

دو مآخذ اور ہیں۔ اگر ان کا اعتبار قائم ہو جائے تو ابن یونس کی فلکیاتی تحقیقات پر مزید روشنی پڑ سکتی ہے۔ پہلا ماخذ مورخ ابن حماد (اندازاً 1200ء میں بقید حیات تھا) ہے، جو تانبے کے ایک آلہ کا تذکرہ کرتا ہے۔ یہ آلہ اصطرلاب کے مشابہ تھا۔ اس کا قطر تین کیوبٹ تھا۔ یہ آلہ اس کے ایک ہم عصر نے دیکھا تھا اور اس کو حاکمی مشاہدات سے منسوب کیا تھا۔ دوسرا ماخذ یمنی سلطان الاشرف (1290ء کے لگ بھگ زندہ تھا) ہے۔ یہ ایک ہئیت دان تھا۔ وہ لکھتا ہے کہ الحاکم کے پاس ایک کرہ فلکی (ARMIL LARY SPHERE) تھا، جس میں نو حلقے تھے ان میں سے ہر حلقہ کا وزن دو ہزار پونڈ تھا۔ یہ اتنا بڑا تھا کہ ایک آدمی گھوڑے پر سوار ہو کر اس کو اٹھا نہیں سکتا تھا۔ اس وقت یہ کہنا مشکل ہے کہ یہ بڑا آلہ کیا وہ تو نہیں جس کا 1125ء میں قاہرہ میں بنایا جانا معلوم ہے۔ اگر وہی ہے تو یہ واقعہ ابن یونس کی وفات سے ایک صدی بعد کا ہے۔

اس بات کی شہادت موجود ہے کہ خلیفہ الحاکم کا ایک مکان قاہرہ کے سامنے پہاڑیوں ـــــ مقطم ـــــ میں بنا ہوا تھا۔ ہو سکتا ہے اس میں فلکیاتی آلات موجود رہے ہوں۔ یہ معلوم ہے کہ سیارہ زہرہ کے مشاہدات کے لیے ایک مرتبہ ابن یونس اس مکان میں گیا تھا۔ اس کے باوجود یہ بات بھی ثابت ہے کہ الحاکم نے قاہرہ میں ایک رصدگاہ تعمیر کرنے کی جو ناتمام کوشش کی تھی، وہ ابن یونس کی وفات کے بعد کی تھی۔ نیز ابن یونس خود اپنے مشاہدات کے سلسلہ میں جن مقامات کا نام بیان کرتا ہے، وہ صرف دو ہیں: ایک القرافہ میں ابن نصر المغربی کی مسجد اور دوسرا فسطاط کے نزدیک جدامجد ابن یونس کا مکان۔ حاکمی زیچ کے لائیڈن کے نسخے کے سرورق پر پندرھویں صدی عیسوی کی لکھی ہوئی ایک عبارت اس مضمون کی حامل ہے کہ ابن یونس نے اپنے فلکیاتی مشاہدات فسطاط میں برکۃ الحبش کے علاقے میں کیے تھے۔

ابن یونس اپنی زیچ کی تمہید میں یہ وضاحت کرتا ہے کہ اس کی تالیف سے اس کا مقصد یحییٰ ابن ابی منصور کی ممتحن زیچ کی جگہ لینا ہے، جو دو سو سال قبل بغداد میں عباسی خلیفہ المامون نے تیار کروائی تھی۔ وہ لکھتا ہے کہ اس کے زمانہ سے قبل جن ہئیت دانوں نے مشاہدات کیے، ان کے نتائج اس سے مختلف نکلے جو انہوں نے ممتحن زیچ کی جدولوں کی مدد سے حساب

کر کے حاصل کیے۔ اپنے مشاہدات کے نتائج بیان کرنے میں بھی ابن یونس تقابل کے لیے وہ نتائج بھی لکھتا ہے جو اس نے ممتحن کی جدولوں کی مدد سے حاصل کیے۔

حاکمی زیج کی تمہید اور ابواب چہارم، پنجم اور ششم، جن میں مشاہدات کا بیان ہے، سے بھی یہ بات واضح ہوتی ہے کہ ابن یونس حبش الحاسب، البتانی اور النیریزی کے سوا ممتحن زیج سے بھی آشنا تھا۔ اس نے حبش کے کچھ مشاہدات بیان کیے ہیں لیکن وہ حبش کی زیج کے دو موجود نسخوں میں نہیں پائے جاتے۔ ابن یونس نے الماہانی کے بعض مشاہدات نقل کیے ہیں، لیکن اس ہئیت داں کی تصانیف اب ناپید ہیں۔ اس نے ممتحن زیج میں دی ہوئی سیاراتی مقداریں نقل کی ہیں، جس سے یہ بات ممکن ہو گئی ہے کہ اس زیج کے واحد موجود نسخے میں اصل سیاراتی جدولوں کی نشان دہی کی جا سکے، ورنہ تو اس نسخے میں بہت سا نقلی مواد بھر دیا گیا ہے۔ ابن یونس نے بغداد کے خاندان بنو اماجور کے مشاہدات پر بھی روشنی ڈالی ہے اگرچہ اس خاندان کی پانچ زیجیں اب ناپید ہو چکی ہیں۔ ابن یونس کے بیان میں جن زیجوں کا بالواسطہ تذکرہ ملتا ہے، ان میں النہاوندی، ابن الآدمی، بنوموسیٰ، ابومعشر، ابن العالم، الصوفی اور محمد السمرقندی کی زیجوں کے نام آتے ہیں، لیکن ان میں سے کوئی بھی اب موجود نہیں۔ یہ ابن یونس ہی ہے جو ان کے بارے میں قابل قدر معلومات دیتا ہے۔

ابن یونس نے اپنے جو مشاہدات بیان کیے ہیں، ان کا تعلق سیاروں کے آپس میں اور ستارہ قلب الاسد (REGULUS) کے ساتھ قران، سورج گرہن، چاند گرہن، اعتدالین (EQUINOXES) وغیرہ سے متعلق ہیں۔ وہ طریق الشمس کے جھکاؤ (گیارہویں باب میں) اور زیادہ سے زیادہ قمری عرض بلد (باب اڑتیس میں) کے بارے میں بھی اپنی پیمائشوں کے نتائج بیان کرتا ہے۔ ان تمام بیانات میں جو چیز نمایاں ہے، وہ یہ ہے کہ اس نے پیمائش کے طریق کار کے بارے میں سکوت اختیار کیا ہے۔ ایک سیاراتی قِران کا تذکرہ اس نے جن الفاظ میں کیا ہے ان کا ترجمہ یوں ہے:

"برج جوزا میں مغربی آسمان پر زہرہ اور عطارد کے قِران کا مشاہدہ کیا گیا۔ 13 جمادی الثانی 390 سن ہجری دوشنبہ سے قبل آنے والی رات غروب کے بعد دو سیاروں کا قِران تھا۔ وقت یک شنبہ کی دوپہر سے آٹھ گھنٹے بعد کا تھا۔ یزدگردی سن میں یہ 369 سن کے ماہ خرداذ کی پانچ تاریخ تھی۔ عطارد زہرہ سے شمال کی جانب تھا۔ ان کے عرض بلد کا فرق محض ایک درجے کا ایک تہائی تھا۔ ممتحن زیج کے مطابق ان کا طول بلد کا فرق ساڑھے چار درجے تھا۔"

$\log_{10} 3 = 0 \cdot 4771$

اس اقتباس میں جس یک شنبہ کا ذکر ہوا ہے، یہ 19 مئی 1000ء کو تھا۔ جدید ترین جداول کی مدد سے حساب کیا جائے تو یہ بات درست ثابت ہوتی ہے کہ اس شام کو دونوں سیاروں کے طول بلد میں قِران تھا اور فرق واقعی 1/3 درجہ کا تھا۔ زیج میں اس قسم کے تقریباً چالیس قِران بیان ہوئے ہیں۔

مندرجہ ذیل اقتباس میں ابن یونس نے چاند گرہن کا ذکر کیا ہے، جو 22 اپریل 981ء کو لگا:

"یہ چاند گرہن ماہ شوال 370ھ میں اس رات لگا جس کی اگلی صبح جمعہ تھا اور یہ ماہ اردی بہشت سن 350 یزدگردی کی تین تاریخ تھی۔ ہم اس کے مشاہدہ کے لیے مسجد ابن نصر المغربی میں القرافہ کے مقام پر اکٹھے ہوئے۔ ہم نے محسوس کیا کہ گرہن کا آغاز اس وقت ہوا جب چاند کا ارتفاع تقریباً 21 درجے سنٹی گریڈ تھا۔ قمری قطر کا تقریباً ایک چوتھائی حصہ گھنایا گیا۔ طلوع سے ایک چوتھائی گھنٹہ قبل چاند گرہن سے نکل آیا"۔

ابن یونس کے بیان کردہ تیس گرہنوں میں سے چند ایسے ہیں، جن کو سائمن نیوکومب (SIMON NEWCOMB) نے چاند کی اسراع معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا۔ حال ہی میں آر نیوٹن (R. NEWTON) نے بھی حاکمی زیج میں بیان کردہ مشاہدات سے استفادہ کیا ہے۔

زیج کے موجود ابواب میں سے پہلا باب طویل ترین ہے۔ اس میں اسلامی، مصری، شامی اور فارسی تقویم زیر بحث آتی ہے اور مفصل ہدایات دی گئی ہیں، جن کی مدد سے ایک تقویم کی کسی تاریخ کو دوسری تقویم میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے وسیع جدولیں دی گئی ہیں۔ کچھ اور جدولیں ہیں، جن کی مدد سے شامی اور مصری تقویم میں لینٹ (LENT) اور ایسٹر (EASTER) کی تاریخیں دریافت کی جا سکتی ہیں۔ اس طرح کی جدولیں چند دوسری اسلامی زیجوں میں بھی پائی جاتی ہیں۔

ابواب ہفتم و نہم سیاراتی طول بلد کے موضوع پر ہیں۔ ان میں ایسی جدولیں دی گئی ہیں، جن میں اوسط حرکت اور مساواتیں ہیں۔ وہ ہدایات ہیں، جن سے حقیقی طول بلد دریافت کیا جا سکتا ہے۔ تھیوری بیان نہیں کی گئی لیکن صاف معلوم ہوتا ہے کہ ان جدولوں اور ہدایات میں بطلیموسی تھیوری ہی کو استعمال کیا گیا ہے۔ اوسط حرکت کی مقداریں ابن یونس سے پہلے کے ہیئت دانوں کی مقداروں سے مختلف ہیں۔ ان میں سے سورج اور چاند کو الطوسی نے بھی

استا قابل اعتماد پایا کہ اڑھائی سو سال بعد ان کو ایلخانی زیج میں شامل کر لیا۔ ابن یونس کی سیاراتی جدولیں اسلامی اور فارسی تقویموں کے لے تیار کی گئی ہیں۔ ان میں سورج، چاند اور سیاروں کی اوسط پوزیشنیں بیان کی گئی ہیں۔ اس کے علاوہ 2700 اسلامی اور 1800 فارسی سالوں کے لیے ادوار 622 اور 632 کے لیے دمدار ستارہ الکید کی پوزیشنیں بتائی گئی ہیں۔ یہ ستارہ منجمین کے لیے اہمیت کا حامل ہے۔

سال 1003ء کے لیے ابن یونس شمسی اوج کی قیمت جوزا (GEMINI) 26;10° بتاتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ شمسی مساوات 2;030° ہے جو خروج (ECENTRICITY) 2;6,10° کے دوگنا سے مطابقت رکھتی ہے، جبکہ شمسی مرکز تمدیر (DEFERENT) کا قطر 60 ہو۔ زیج میں ابن یونس نے شمسی مشاہدات نہیں دیے۔ اس نے قمری تمدیری رداس (EPICYCLIC RADIUS) اور خروج مرکز کی قیمت بطلیموسی قیمت 5;15° اور 10;19°، جو ممتحن زیج میں استعمال ہوئی ہے، بدل کر 5;1,14° اور 11;7° کر دی ہے لیکن اس کی وضاحت نہیں کی۔ موخرالذکر قیمت کو وہ بے قاعدہ استعمال کرتا ہے۔ اس کی سیاراتی مساوات کی جدولیں ان جدولوں کے مماثل ہیں، جو زحل، مشتری اور مریخ کے لیے بطلیموس کے HANDY TABLES یا ممتحن زیج میں ہیں۔ زہرہ کے لیے ابن یونس خروج مرکز کی قیمت سورج کے لیے قیمت سے نصف فرض کرتا ہے۔ تمدیری رداس کے لیے وہ 43;42° کی قیمت استعمال کرتا ہے جبکہ بطلیموس کے ہاں یہ قیمت 43;10° ہے عطارد کیلئے زیادہ سے زیادہ مساوات 4;2° اختیار کی ہے جبکہ بطلیموس کی قیمت 3;2° ہے۔ ابن یونس کی اختیار کردہ قیمت ایک ہندوستانی مقدار ہے، جو اس سے پہلے الخوارزمی کی زیج میں استعمال ہوئی ہے۔ چاند، زہرہ اور عطارد کے لیے مساواتوں کی ابن یونس کی جدولیں اسی طرح کی بے قاعدگیوں کی حامل ہیں جس طرح کی بے قاعدگیاں زہرہ کے لیے البتانی کی جدولوں میں پائی جاتی ہیں۔ یعنی یہ کہ بعض کالم نئی مقداروں کے مطابق کر کے مرتب نہیں کیے گئے۔ اس بات کی شہادت موجود ہے کہ ابن یونس سیاراتی اوج کے حساب سے مطمئن نہ تھا۔ حاکمی زیج میں ابواب ششم، ہشتم اور نہم میں قیمتوں کے تین مختلف سیٹ دیے گئے ہیں۔

ابواب چھپن اور چھپن میں شمسی و قمری فاصلوں کے مباحث میں ابن یونس شمسی اختلافِ منظر کی زیادہ سے زیادہ مقدار 0;1,57° فرض کرتا ہے، جبکہ بطلیموس کے ہاں یہ مقدار 0;2,51° ہے۔ اختلافِ منظر (PARALLAX) اور گرہن کی تھیوری اور اس سے متعلقہ جدولوں

کے حامل ابواب 59 تا 75 معلوم نسخوں میں نہیں ہیں۔ اگر وہ دوسرے ماخذ میں مل جائیں تو اسلامی فلکیات کے مطالعہ کے لیے انتہائی قیمتی ثابت ہوں گے۔

باب اڑتیس میں جو قمری اور سیاراتی عرض بلد پر ہے، ابن یونس یہ بیان کرتا ہے کہ اس نے زیادہ سے زیادہ قمری عرض بلد 5;3° معلوم کیا۔ وہ یہ تو بتاتا ہے کہ اس نے پیمائشیں کئی مرتبہ کیں، لیکن یہ کہیں نہیں بتاتا کہ اسکا طریق کار کیا تھا۔ بنواماجور کے اس مجوزہ بیان کے وہ حق میں نہیں کہ زیادہ سے زیادہ قمری عرض بلد ایک مستقل مقدار نہیں۔ سیاراتی عرض بلد کی جدولیں اس نے المجسطی سے اخذ کی ہیں، زہرہ اس سے مستثنیٰ ہے۔ اس کے لیے وہ جو مقداریں استعمال کرتا ہے، وہ HANDY TABLES میں سے لی گئی ہیں۔

1003ء میں ابن یونس نے برج اسد میں ستارہ قلب الاسد (REGULUS) کی پوزیشن 15;55° ماپی۔ ستاروں کی حرکت کی اس کی دریافت کردہ مقدار 365 دن کے 70.25 سالوں میں 1° ہے۔ بظاہر وہ اس نتیجہ تک اس طرح پہنچا ہے کہ ہپارکس (HIPPARCHUS) کے مشاہدہ کے نتائج اور خود اپنی پیمائش کے نتائج اس کے سامنے تھے۔ ان کے تقابل سے اس نے یہ حساب لگایا اور یہ اسلامی دنیا کی قیمتوں میں سب سے زیادہ صحیح قیمت ہے۔ اس کے پاس اس طرح کی معلومات تھیں، جن سے وہ یہ نتیجہ نکال سکتا تھا کہ سیاراتی اوجوں کی حرکت ثوابت کی حرکت سے مختلف ہے، لیکن اس نے نتیجہ ان الفاظ میں بیان کیا کہ اوجوں کی حرکت کی شرح ستاروں کی حرکت کے برابر ہے (باب ہشتم)۔

ابن یونس نے جو تکونیاتی نسبتیں دی ہیں، وہ زاویوں کے بجائے قوسوں کے تفاعل ہیں۔ یہ اسلامی دور کے معروف قاعدے کے مطابق رداس 60 کے حساب سے ہیں۔ زیج کے باب دہم میں زاویہ جیب (SINE) کی جدول ہے، جو قوس کے ہر 0;10° حصہ کے لیے ہے اور اس کی قیمتیں ستینی نظام میں چار درجوں تک نکالی گئی ہیں۔ چوتھے درجے تک ان قیمتوں کی غلطی ±2 سے متجاوز نہیں ہے۔ ابن یونس نے x کی قیمت 15/16° اور 9/8 کے لیے $\frac{\text{SIN}x}{x}$ کی قیمت کی خط مستقیم میں تظلیل، جیسا طریقہ استعمال کر کے ستینی اساس پر SIN1 کی قیمت 1;2,49,43,28 معلوم کی۔ اس کے بعد ایک مبہم طریق کار سے اس نے اس قیمت کو بہتر بنا کر 1;2,49,43,4 کر دیا۔ صحیح قیمت 1;2,49,43,11 ہے۔ ابن یونس کا نوعمر ہمعصر البیرونی اس قابل ہوگیا کہ 1° زاویہ کی بنائی ہوئی قوس کی مقدار وہ پانچ ستینی درجوں تک صحیح معلوم کر سکے۔ زیج کے باب گیارہ میں ابن یونس نے قوس کے ہر دس منٹ

کے لیے تین درجوں تک مماس التمام (COTANGENT) کی نسبتیں مدون کی ہیں۔ تاہم وہ ان سے بھرپور فائدہ نہیں اٹھا سکا۔ پوری زیج میں اس کا مجوزہ طریقہ یہ ہے کہ وہ زاویہ جیب (SINE) کو جیب التمام (COSINE) سے تقسیم کرتا ہے۔ وہ مماس التمام کی نسبت استعمال کرتا ہے۔ اس کو وہ ظل کا نام دیتا ہے مگر صرف اس وقت جب وہ قوس ارتفاع سے استدلال کر رہا ہو۔

کروی فلکیات کے ابواب بارہ تا چودہ میں ابن یونس لطافت کے نہایت بلند معیار کو جا پہنچا ہے۔ اس نے کسی فارمولا کی وضاحت تو نہیں کی لیکن غالباً اس نے بیشتر فارمولے تظلیل قائمہ (ORTHOGONAL PROJECTION) اور اینالیما کی ساخت (ANALEMMA CONSTRUCTION) کے طریقوں سے نکالے ہیں۔ ان میں عراق اور فارس کے مسلمان علماء کے کروی تکونیات کے طریقے استعمال نہیں ہوئے۔ زیج میں کئی سو فارمولے دیئے گئے ہیں، جن میں بیشتر کے درمیان معمولی فرق پایا جاتا ہے۔ یہ لفظوں میں بتائے گئے ہیں۔ علامات سے کام نہیں لیا گیا۔ ہر بیان کردہ طریقہ کی وضاحت کے لیے ابن یونس کم از کم ایک عددی مثال مہیا کرتا ہے۔ بہت سی بڑی اسلامی زیجوں کے مقابلہ میں حاکمی زیج میں بیان کردہ کروی فلکیات کی مثالیں زیادہ متنوع ہیں۔ زیج کی وسعت کی وضاحت کے لیے حسب ذیل مثالیں مفید رہیں گی۔

ابن یونس نے ابواب تیرہ اور چودہ میں مطلع استوائی (RIGHT ASCENSION) اور مطلع مائل (OBLIQUE ASCENSION) معلوم کرنے کے چند طریقے بیان کیے ہیں۔ وہ دونوں کی قیمت نکالتا ہے۔ مطلع مائل کی قیمت اس نے طریق الشمس کے ہر درجہ کے لیے اور زمینی عرض بلد کے ہر درجہ کے لیے 1 ڈگری سے 48 ڈگری تک معلوم کی ہے۔ منصور بن عراق کے قول کے مطابق ان حدود سے باہر کوئی شخص نہ اس کا مطالعہ کرتا ہے اور نہ اس کے بارے میں سوچتا ہے۔ ابن یونس شمسی ارتفاع کی مدد سے شمسی سموت (AZIMUTH) اور وقت معلوم کرنے کے طریقے وضاحت سے بیان کرتا ہے۔ آگے جدولوں کے ذکر سے یہ بات واضح ہو جائے گی کہ اس نے ان مسائل کو کتنی زیادہ اہمیت دی۔ متن میں زیر بحث آنے والی بعض نسبتیں اس نے مدون کی ہیں۔ مثال کے طور پر عمود اصلی میں شمسی ارتفاع اور سورج کا حیطہ طلوع یعنی وہ فاصلہ جو ٹھیک سمت مشرق سے سورج کا طلوع کے وقت ہوتا ہے۔ باب چوبیس میں شمسی سموت سے شمسی ارتفاع معلوم کرنے کا مسئلہ اتنا سادہ نہیں،

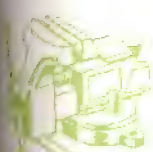
جتنا سادہ اس کا عکسی مسئلہ ہے لیکن ابن یونس نے اس کو کئی طریقوں سے حل کیا ہے۔ ان طریقوں میں الجبرا کا طریقہ بھی ہے۔ اس نے بعض سموت کے لیے شمسی ارتفاع کی جدولیں بھی مرتب کی ہیں۔ ان سموت میں قبلہ کی سمت، مکہ کی سمت (باب اٹھائیس میں) اور دس مختلف سمتیں شامل ہیں (باب چوبیس)۔ ان جدولوں کو معدل النہار معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اسلامی دور کے ہئیت دانوں کے مقبول مسئلہ یعنی قبلہ کی سمت کے تعین کے لیے چند ہندسی حل تجویز کیے گئے ہیں۔ ابن یونس کا ایک مجوزہ حل کروی تکونوں کے اصول جیب (RULE SINE) اور اصول جیب التمام (COSINE RULE) کے مسلسل اطلاق کی مانند ہے۔ لیکن اس کو تظلیل کے قاعدہ سے اخذ کیا گیا ہے۔ یہ قاعدہ ابن یونس کے معاصر مصری عالم ابن الہیثم نے بھی استعمال کیا تھا۔

ایک ہی روز میں تین شمسی مشاہدات کی مدد سے معدل النہار معلوم کرنے اور ایک ہی روز میں دو شمسی مشاہدات کے درمیان کا وقت معلوم کرنے کے خاص طور پر عمدہ حل بالترتیب باب تئیس اور باب تینتیس میں پیش کیے گئے ہیں۔ موخرالذکر مسئلہ کو مستوی تکونوں پر اصول جیب التمام کے راست اطلاق حل کیا گیا ہے، جو اس اصول کا قدیم زمانہ سے معروف استعمال ہے۔ ابن یونس طریق الشمس کے محددات کو استوائی محددات میں تبدیل کرتا ہے۔ (باب انتالیس) اس کے لیے اس نے جو طریقہ اختیار کیا ہے وہ کروی تکونوں کے لیے اصول جیب التمام کے اطلاق کی مانند ہے، لیکن شاید اس کو اینالیما کی ساخت کے ذریعے اخذ کیا گیا ہے۔ ابواب چھبیس ستائیس اور پینتیس میں اس کی شمسی گھڑی کی تصویری بھی نہایت ماہرانہ ہے۔ اس میں افقی اور عمودی دونوں قسم کی گھڑیاں زیر بحث آئی ہیں۔ عمودی گھڑی معدل النہار، عمود اور ان دونوں کی طرف مائل عمومی سمت کے استعمال پر مبنی ہے۔ ابن یونس نے ہندسی طریقہ سے ثابت کیا ہے کہ افقی شمسی گھڑی میں سوئی کا سایہ شمسی قرص (DISK) کے اوپر کے کنارے کے ارتفاع کے برابر ہوتا ہے۔ وہ چند احتیاطی تدابیر اختیار کرنے پر زور دیتا ہے تاکہ جب سوئی سنگ مرمر کی تختی پر لگائی جائے تو اس کی مطابقت درست ہو۔

زیج کے ابواب 77 تا 81 حسابات نجوم کے بارے میں ہیں۔ یہ ابواب کتاب کے اس ملخص میں موجود ہیں، جس کا مصنف نامعلوم ہے۔ تاہم ان کا مطالعہ کبھی نہیں ہوا۔ ابن یونس کے سوانح نگاروں کے مطابق وہ بطور منجم پیشینگوئیاں کرنے میں خاصا وقت صرف کرتا تھا۔

اس کی کتاب "بلوغ الامنیہ" بارہ ابواب پر مشتمل ہے، جو تمام تر ستارہ شعری (SIRIUS) کے مطلع شاہی (HELIACAL RISINGS) کی اہمیت بیان کرتے ہیں جب چاند بارہ بروج میں سے کسی ایک برج میں ہو۔ ان میں مصری سن کے یوم آغاز کے اثرات بھی بیان ہوئے ہیں، جو تمام سال پڑتے رہتے ہیں۔

"حاکمی زیج" کے باب دہم میں ابن یونس یہ بیان کرتا ہے کہ اس نے اپنی تصنیف کا ایک ملخص بھی تیار کیا ہے۔ بد قسمتی سے یہ ملخص اس وقت ناپید ہے۔ تاہم بعد کے دور کی ایسی متعدد زیجیں ہیں جو مصر، ایران اور یمن میں تیار ہوئیں۔ وہ ابھی موجود بھی ہیں اور ان میں ابن یونس سے لیا ہوا کافی مواد بھی موجود ہے۔ مثال کے طور پر تیرھویں صدی عیسوی کی مصری "مصطلح زیج"، نیز الطوسی کی "ایلخانی زیج" اور محی الدین المغربی کی زیج جو تیرھویں صدی عیسوی میں مراغہ ایران کی رصدگاہ میں تیار ہوئیں، "حاکمی زیج" پر انحصار کرتی ہیں۔ تیرھویں صدی عیسوی کے یمنی ہئیت دان ابوالعقول کی تیار کردہ "مختار زیج" کی اساس زیادہ تر ابن یونس کی زیج پر قائم ہے لیکن وہ "حاکمی زیج" کے علاوہ دوسری زیج ہے۔ چودھویں صدی عیسوی کی گمنام مصنف کی زیج "حاکم زیج" سے ماخوذ ہے۔

"حاکمی زیج" کے علاوہ ابن یونس کی طرف منسوب بعض دوسرے نسخوں میں ایسی جدولیں محفوظ رہ گئی ہیں، جو "حاکمی زیج" پر مبنی ہیں۔ ابن یونس قوس کے ہر منٹ کے لیے جیب زاویہ اور ظل زاویہ کی نسبتوں کی جدولوں اور شمسی طول بلد کے ہر منٹ کے لیے زاویہ بُعد (SOLAR DECLINATION) کی جدولوں کا مصنف ہے۔ جیب زاویہ کی جدولوں میں نسبتوں کی مقدار ستینی نظام میں پانچویں درجے تک دکھائی گئی ہے۔ یہ اعشاری نظام میں نو درجے کے برابر ہے۔ ستینی عدد میں چوتھے درجے میں غلطی ہوئی ہے۔ گویا ابن یونس کی یہ کوشش قبل از وقت تھی۔ حقیقت یہ ہے کہ سمرقند میں الغ بیگ کی زیج میں تکونیاتی جدولوں کی ترتیب چار صدیاں بعد میں ہوئی تو ان میں بھی قوس کے ہر منٹ کے لیے پانچویں درجے ہی تک مقداریں دی گئیں، البتہ وہ عموماً صحیح ہیں۔ اسی طرح معلوم ہوتا ہے کہ ابن یونس "القدیل المحکم" نامی جدولوں کا بھی مصنف ہے۔ ان میں سورج اور چاند کی مساواتیں دی گئی ہیں۔ چاند کی مساواتیں خاص طور پر دلچسپی کا باعث ہیں۔ یہ "حاکمی زیج" ہی پر مبنی ہیں، لیکن ان کو اس طرح ترتیب دیا گیا ہے کہ چاند کی پوزیشن کا حساب لگانا آسان ہو جائے۔ جدولوں میں مساوات اور دوگنا طوالت (ELONGATION) اور اوسط بے قاعدگی (ANOMALY) کا ربط

دیا گیا ہے۔ موخرالذکر دونوں مقداریں اوسط حرکت کی جدولوں سے حاصل کی جا سکتی ہیں۔ اس طرح حقیقی بے قاعدگی معلوم کرنے کی ضرورت ہی باقی نہیں رہ جاتی۔ ان جدولوں میں چونتیس ہزار سے زائد اندراجات ہیں اور ان میں بطلیموسی قمری مساوات میں ابن یونس کی مقداریں لگائی گئی ہیں۔

ابن یونس کا دوسرا بڑا تالیفی کام کروی فلکیاتی جدولوں کے مجموعہ کا ایک حصہ ہے۔ یہ جدولیں انیسویں صدی عیسوی تک قاہرہ میں موقتوں کے استعمال میں رہیں۔ یہ تعین مشکل ہے کہ اس مجموعہ کی، جس کا نام بعد میں کتاب "غایتہ الانتفاع" مشہور ہوا، کتنی جدولیں واقعی ابن یونس کی مرتب کردہ ہیں۔ ان میں سے کچھ تو تیرھویں صدی عیسوی کے اواخر کے ہئیت دان المقسی کی مرتب کردہ دکھائی دیتی ہیں۔ یہ مجموعہ متعدد نسخوں میں شامل ہے۔ ہر ایک میں یا تو ترتیب مختلف ہے یا جدولوں کا انتخاب دیا گیا ہے۔ مکمل مجموعہ جدولوں کے دو سو صفحات پر مشتمل ہے، جن میں سے بیشتر میں 180 اندراجات ہیں۔ یہ جدولیں عموماً بہت صحیح ہیں اور ابن یونس نے قاہرہ کے عرض بلد کے لیے 30;0° اور طریق الشمس کے جھکاؤ کے لیے 23;35° کی جو مقداریں متعین کی تھیں، ان پر مبنی ہیں۔

مجموعہ کی بڑی جدولوں میں طلوع آفتاب سے لے کر وقت کا تعین، دوپہر تک باقی وقت کا تعین اور شمسی ارتفاع اور شمسی طول بلد کا سمت الراس (AZIMUTH) کے ساتھ ربط دیا گیا ہے۔ اندراجات شمسی ارتفاع اور طول بلد کے ہر درجہ کے لیے دیے گئے ہیں۔ ان تینوں قسم کی جدولوں میں دس ہزار سے زائد اندراجات ہیں۔ مجموعہ کی باقی جدولیں کروی فلکیاتی تفاعلات سے متعلق ہیں۔ ان میں سے بعض کا موضوع پانچ وقت نمازوں کے اوقات سے ہے۔ اسلام میں نماز کے اوقات کا تعین آسمان پر سورج کی روزانہ ظاہری حرکت کے حساب سے کیا گیا ہے اور یہ پورا سال بدلتا رہتا ہے۔ نمازیں وقت کے خاص وقفوں کے ساتھ پڑھنا ضروری ہیں جو برابر بدلتے رہتے ہیں۔ حسب ذیل عمومی تعریفات اس مجموعہ میں دی ہوئی جدولوں کی اساس ہیں۔ دن کا آغاز غروب آفتاب سے ہوتا ہے۔ نماز مغرب غروب آفتاب اور رات کا اندھیرا ہونے کے درمیان پڑھی جاتی ہے۔ نماز عشا کا وقفہ رات کا اندھیرا ہونے پر شروع ہوتا ہے۔ نماز فجر کا وقفہ پو پھٹنے سے شروع ہوتا ہے اور نماز طلوع آفتاب سے پہلے مکمل کرنا ضروری ہوتی ہے۔ نماز ظہر کا وقت اس وقت شروع ہوتا ہے جب سورج نصف النہار پر ہوتا ہے اور نماز عصر کے وقفہ کا آغاز اس وقت ہوتا ہے جب کسی جسم کا سایہ اس کے دوپہر کے سائے اور اس جسم

کے طول کے مجموعہ کے برابر ہوتا ہے۔

مجموعہ میں شمسی طول بلد کے ہر درجہ کے لیے اوقات نماز کے جو تفاعلات دیے گئے ہیں وہ حسب ذیل ہیں:

1۔ فجر اور مغرب کے وقت شفق کی طوالت۔ اس سے فجر اور مغرب کی نمازوں کے جائز اوقات متعین ہوتے ہیں۔ ان اوقات کی بنیاد اس مفروضہ پر قائم ہے کہ شفق ظاہر یا غائب اس وقت ہوتی ہے جب سورج افق سے نیچے ایک خاص زاویۂ نزول بناتا ہے۔ (ابن یونس "حاکمی زیج" میں دونوں مظاہر کے لیے 18 درجے کا زاویہ تجویز کیا ہے، لیکن بعد کے دور کی ایک تصنیف میں اس نے فجر کے لیے 20 درجے اور مغرب کے لیے 16 درجے کا زاویہ تجویز کیا ہے۔ مجموعہ میں شفق کی بڑی جدولیں 19 درجے اور 17 درجے کی بنیاد پر تیار کی گئی ہیں)۔

2۔ نماز عشاء کے لیے جائز اوقات کی نشان دہی کرنے کے لیے رات کے تاریک ہونے سے لے کر پو پھٹنے تک کا وقت۔

3۔ طلوع آفتاب اور دوپہر کے درمیان کا وقت۔

4۔ نماز ظہر کے اوقات کی نشاندہی کے لیے دوپہر اور آغاز نماز عصر کے مابین کا وقت۔ نیز آغاز عصر سے لے کر غروب آفتاب کے مابین کا وقت۔

5۔ افق پر انعطاف کے اثر کے لحاظ سے نصف یومی قوس (SEMIDIURNAL ARC) کی تصحیح۔ بظاہر اس کی بنیاد اس مفروضہ پر قائم ہے کہ حقیقی افق مرئی افق سے تقریباً 2/3 درجے نیچے ہے۔ (یہ تصحیحات ابن یونس سے خاص طور پر منسوب کی گئی ہیں اور افق پر انعطاف کے اثر کا قدیم ترین معتبر نپا تلا اندازہ ہے)۔

6۔ مکہ کی سمت میں شمسی ارتفاع اور اس وقت کا تعین جب سورج اس سمت میں ہوتا ہے۔ (اس طرح کی جدولیں نماز کی سمت مقرر کرنے اور مسجدوں کے محراب کا رخ معین کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔)

انیسویں صدی عیسوی تک تقریباً تمام مصری نقشہ ہائے نماز کی بنیاد اسی بڑے مجموعہ پر رہی ہے۔ بعض صورتوں میں ابتدائی جدولوں کو پہچاننا خاصا مشکل ہے کیونکہ اندراجات اسلامی یا مصری سال کے ہر دن کے لیے الفاظ میں دی گئی ہیں۔ تیرھویں صدی عیسوی میں یمن اور چودھویں صدی عیسوی میں شام میں فلکیاتی توقیت میں جو متاثر کن ترقی ہوئی ہے، جس کی جھلک خاص طور پر شہر تعز کے لیے ابوالعقول اور دمشق کے لیے الخلیلی کی تیار کردہ جدولوں

میں دکھائی دیتی ہے، یہ بھی قاہرہ کے اسی مجموعے سے متاثر ہونے کا نتیجہ ہے۔

ابن یونس کی سوانح حیات سے، جو اس کے ہم عصر المسبحی نے لکھی ہے اور بعد کے مصنفین کی تحریروں میں جو محفوظ رہ گئی ہے، یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ ابن یونس ایک مخبوط الحواس شخص تھا۔ المسبحی اس کو ایک بے پروا اور غائب دماغ آدمی کے طور پر پیش کرتا ہے جو پھٹے پرانے کپڑے پہنے رہتا اور شکل سے ایک مسخرا دکھائی دیتا تھا۔ ایک دن جب وہ ابھی تندرست تھا، اس نے پیشینگوئی کی کہ وہ سات دن کے اندر اندر مر جائے گا۔ اس نے اپنے ذاتی معاملات پر توجہ دی، اپنے آپ کو اپنے گھر میں مقفل کر لیا اور اپنے مسودات کی روشنائی دھو ڈالی۔ اس کے بعد اس نے قرآن مجید کی تلاوت شروع کی اور مرتے دم تک اس میں مشغول رہا۔ اسکی موت پیشینگوئی کے مطابق اسی دن ہوئی جو وہ بتا چکا تھا۔ اس کے سوانح نگار کے قول کے مطابق ابن یونس کا بیٹا اتنا احمق تھا کہ اس نے باپ کے مسودات صابن کی منڈی میں تول کر فروخت کر دیئے۔

مزید مطالعے کے لیے

ابن یونس کی تصنیفات درج ذیل ہیں:

1) الزیج الحاکمی الکبیر (اس کے قلمی نسخے لائیڈن، آکسفورڈ، پیرس اور قاہرہ میں محفوظ ہیں۔)

2) کتاب غایۃ الانتفاع۔ (اس کے متعدد قلمی نسخے قاہرہ، گوتا اور ڈبلن کے کتب خانوں کی زینت ہیں۔)

3) کتاب الجیب۔ (برلین اور دمشق کے ظاہریہ کتب خانے میں قلمی نسخے محفوظ ہیں۔)

4) کتاب الظل۔ (اس کا واحد قلمی نسخہ برلین کے مرکزی کتاب خانے میں موجود ہے۔)

5) کتاب المیل۔ (برلین میں اس کا مخطوطہ پڑا ہوا ہے۔)

6) کتاب التعدیل الحکم (دارالکتب قاہرہ، گوتا اور برٹش میوزیم میں قلمی نسخے موجود ہیں)

7) کتاب بلوغ الامنیۃ فیما یتعلق بطلوع الشعرا الیمانیۃ (مانچسٹر، گوتا اور دارالکتب قاہرہ میں خطی نسخے محفوظ ہیں)

8) اوقات نماز کے بارے میں ایک نظم، جو دارالکتب قاہرہ کے ایک قلمی نسخے میں درج ہے۔

9) شمسی گھڑیال پر ایک مختصر سا رسالہ جو بیروت میں محفوظ ایک قلمی نسخے میں شامل ہے۔

نیز دیکھئے:

$\log_{10} 3 = 0.4771$

زوتر' ص 77-79: براکلمان' جلد اول' ص 225' ذیل جلد اول' ص 400: انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)' طبع جدید' جلد سوم' ص 969-970:

Carl Schoy: Beitraege zur arabischen Trigonometrie (in:Isis 5. 1923, pp. 364-399); E. von Bassermann-Jordan (ed.): Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren, Berlin-Leipzig 1923; David A. King: The Astronomical Works of Ibn Yunus, Ph.D. diss., Yale University, 1972; ibid.: A Double-Argument Table for the Lunar Equation attributed to Ibn Yunus (in: Centaurus 18, 1974, pp. 129-146); ibid.: Ibn Yunus' "Very Useful Tables" for Reckoning Time by the Sun (in: Archives for History of Exact Sciences, 10, 1973, pp. 342-394); A. Sayili: The Observatory in Islam, Ankara 1960, pp. 130-156, 167-175;

اَلسِّجزیؒ

(۹۴۵ء —— ۱۰۲۰ء)

السجزی سائنسی تحقیقات میں علمِ نجوم پر زیادہ وقت صرف کرتا تھا اور اسے اس سلسلے کی قدیم معلومات پر بھی مکمل عبور تھا۔ وہ عام طور پر اپنی ھی تنقیدی شرحوں اور تبصروں کو جمع کرکے ان کی تالیف و تدوین کرتا اور ان کو جداول کی شکل میں پیش کرتا تھا۔ السجزی نے ابو معشر کی تین تالیفات کا خلاصہ بھی لکھا تھا اور اپنی تالیف "کتاب زرداشت صور درجات الفلک" میں زرتشت سے منسوب پانچ کتابوں میں سے دوسری کتاب کی بابت بھی لکھا تھا۔ اپنی تصنیف "کتاب القِرانات" میں، جو عمومی علمِ نجوم اور اس کی تاریخ سے متعلق ھے، وہ ساسانی مواد اور ھارون الرشید کے زمانے اور آخری اموی دور کے مآخذ سے استفادہ کرتا ھے۔

السجزی کا پورا نام ابوسعید احمد ابن محمد ابن عبدالجلیل تھا۔ وہ ایران کے شہر سجستان میں 945ء کے قریب پیدا ہوا۔ جیومیٹری، فلکیات اور علم نجوم اُس کے خاص موضوعات تھے۔ بعض لوگ اسے السبزی کے نام سے بھی پکارتے ہیں۔ ابن الندیم نے "الفہرست" (سنہ تالیف 987ء) میں اس کا ذکر نہیں کیا۔ البیرونی (973ء-1050ء) "الآثار الباقیہ" میں اُس کا حوالہ دیتا ہے۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ وہ البیرونی کا ہم عصر تھا۔ البیرونی نے قبلہ کی صحیح سمت متعین کرنے میں السجزی سے رابطہ قائم کیا تھا اور قاطع اشکال کے نظریے پر اپنے استاد منصور ابن عراق کا فراہم کردہ ثبوت بھی تحریری صورت میں اسے بھیجا تھا۔ السجزی بھی اپنی تصنیف میں البیرونی کی تین ایسی اشکال (متعلقہ جیومیٹری) کو بیان کرتا ہے، جو کسی زاویے کی تثلیث (تین حصّوں میں تقسیم کرنا) سے متعلق ہوں۔ اس کے اختتام پر وہ البیرونی کو درپیش پانچ مسائل بھی دیتا ہے۔

969ء کے قریب السجزی نے شیراز میں ریاضی پر کچھ کتابیں لکھیں اور اُن کی نقول تیار کیں۔ ان نقول کا جو قلمی نسخہ بعد میں تیار ہوا، وہ پیرس کے قومی کتاب خانے میں محفوظ ہے۔ غالباً انہی دنوں یعنی 967ء کے قریب اس نے ایک کتاب بعنوان "کتاب القرانات" تالیف کی۔ اس کتاب میں اُس کی خود نوشتہ کتاب "منتخب کتاب الالوف" کے حوالے بھی درج تھے۔ 969-970ء میں السجزی نے شیراز میں عبدالرحمن الصوفی کے مشاہدات میں اس کی مدد کی۔ یہ مشاہدات MERIDIAN TRANSITS سے متعلق تھے۔

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ السجزی نے خراسان میں بھی کچھ وقت گزارا، کیونکہ اس نے اس علاقے کے ریاضی دانوں کے سوالات کے جوابات رقم کیے ہیں۔ اس نے اپنی تصنیفات بلخ کے شہزادے امیر ابوجعفر احمد ابن محمد (متوفی 1019ء) اور بویہ خلیفہ عضد الدولہ کے نام معنون کی ہیں۔

السجزی سائنسی تحقیقات میں علم نجوم پر زیادہ وقت صرف کرتا تھا اور اسے اس سلسلے کی قدیم معلومات پر بھی مکمل عبور تھا۔ وہ عام طور پر اپنی ہی تنقیدی شرحوں اور تبصروں کو جمع کر کے ان کی تالیف و تدوین کرتا اور ان کو جداول کی شکل میں پیش کرتا تھا۔ السجزی نے ابومعشر

کی تین تالیفات کا خلاصہ بھی لکھا تھا اور اپنی تالیف "کتاب زرادشت صور درجات الفلک" میں زرتشت سے منسوب پانچ کتابوں میں سے دوسری کتاب کی بابت بھی لکھا تھا۔ اپنی تصنیف "کتاب القرانات" میں، جو عمومی علم نجوم اور اُس کی تاریخ سے متعلق ہے، وہ ساسانی مواد اور ہارون الرشید کے زمانے اور آخری اموی دور کے ماخذ سے استفادہ کرتا ہے۔ زائچوں کے بارے میں اپنی ایک کتاب "زائرجات" میں وہ ایسی جداول دیتا ہے، جو ہرمیس، بطلیموس، اور ڈروتھیس کی تحریروں کو بنیاد بنا کر بنائی گئی ہیں۔ السبزی اور بطلیموس کی جداول کا حوالہ احتیاز الدین محمد نے اپنی تصنیف JUDICIAL ASTROLOGY میں دیا ہے (مخزونہ ٹرینٹی کالج، کیمبرج)۔ البیرونی اپنی "کتاب فی استیعاب" میں السبزی کے بنائے ہوئے تین گھٹیا قسم کے اصطرلاب کا ذکر کرتا ہے۔ ان میں سے ایک مچھلی کی شکل کا ہے، دوسرا پھول کی شکل کا اور تیسرا کشتی کی شکل کا۔

السبزی کی ریاضیاتی تصانیف اگرچہ فلکیاتی تصانیف سے تعداد میں کم ہیں، لیکن ان کی اہمیت ان سے زیادہ ہے۔ اسی وجہ سے وہ زیادہ تر ایک مہندس کے طور پر پہچانا جاتا ہے۔ اس نے کُروں اور مخروطی قطعوں پر پہلی کتاب لکھی۔ مخروطی پرکاروں کی ساخت اور مساوی الاضلاع ہذلولی شکل کے کسی دائرے کی تقطیع کے ذریعے، ایک زاویے کی تثلیث پر تصنیفات بھی اس کی ذاتی تحقیق کا نتیجہ تھیں۔ لائیڈن کے ایک مخطوطے میں ابوالجود کا بیان ہے کہ زاویہ کی تثلیث کا یہ طریقہ نہایت معروف ہوا۔ السبزی اس مسئلے کے حل کے بہت سے دوسرے طریقوں کی بھی وضاحت کرتا ہے، جن میں ایک طریقہ "غیر مستقل جیومیٹری کے ذریعہ" کا ہے۔ وہ اس طریقے کو متقدّمین سے منسوب کرتا ہے، لیکن وہ پاپس (PAPPUS) کے نام کا حوالہ ہرگز نہیں دیتا۔ قاطع اشکال میں ابعاد پر اُس کی تصنیف علم فلکیات میں بھی نہایت اہمیّت کی حامل ہے۔ اس کا خطوط کی وضع پر زور دینا ایک نئی اور اہم بات ہے۔ السبزی منتظم مسبّع (REGULAR HEPTAGON) اسی اصول پر بناتا ہے، جس پر القوہی نے بنائی تھی۔ السبزی نے قطعات کی تقسیم در تقسیم پر بھی مضامین لکھے اور اقلیدس اور ارشمیدس کی تصانیف سے متعلق بہت سے سوالات کے جوابی خطوط بھی لکھے تھے۔

السبزی کی وفات کا سال صحیح طور پر معلوم نہیں ہو سکا، لیکن یہی بتایا جاتا ہے کہ وہ 1020ء کے قریب فوت ہوا۔

مزید مطالعے کے لیے

السجزی کی وہ ریاضیاتی تصانیف، جو اس وقت مختلف کتاب خانوں میں دستیاب ہیں، فواد سیزگن (F.Sezgin) کی اس کتاب میں مفصل حوالوں کے ساتھ موجود ہیں۔

Geschichte des arabischen Schrifttums, Vol. V (Leiden, 1974), pp.331-334:

علم نجوم پر کتابوں کے لیے دیکھیے۔

M. Krause: Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, vol.3, 1934, pp. 468-472); W. Thomson and G. Junge: The Commentary of Pappus on Book X of Euclid's Elements, Cambridge 1930, pp. 48-51;

اور براکلمان، جلد اول، ص 246-247، ذیل جلد اول، ص 388-389؛

"کتاب القرانات" کے ایک قلمی نسخے کی تفصیل ڈیوڈ پنگری (David Pingree) نے اپنی اس کتاب میں دی ہے۔

The Thousands of Abu Ma'shar, London 1968.

اسی کتاب میں ڈیوڈ پنگری نے السجزی کی ایک اور کتاب "منتخب کتاب الالوف" پر بھی تبصرہ کیا ہے اور اس کے کچھ حصوں کا ترجمہ ای-ایس-کینیڈی نے اس عنوان کے تحت کیا ہے۔

The World-Year of the Persian (in: JAOS, 83, no.3, 1963, pp.315-327).

السجزی کے ریاضیاتی رسائل حیدرآباد دکن سے 1948ء میں طبع ہوئے تھے۔ ان رسائل کے تراجم اور مباحث کے لیے دیکھئے:

F. Woepcke: L'Algebre d'Omar Alkhayami (Paris 1851), pp.117-127 (in: Notices et extraits de la Bibliothèque nationale 22, pt.1, 1874, pp.112-115), C.Schoy: Graecoarabische Studien (in: Isis 8, 1926, pp.21-40); H. Buerger and K. Kohl: Thabits Werk ueber den Transversalensatz (in: Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin 7, 1924, pp.49-53); L.A.Sédillot: Notice de plusieurs opuscules mathématiques (in: Notices et extraits de la Bibliothèque nationale 13, 1838, pp.136-145).

السجزی کے بارے میں دیگر مآخذ:

E.S. Kennedy: A Commentary upon Biruni's Kitab Tahdid al-Amakin, Beirut 1973, p.42; G. Bergstraesser: Pappos Kommentar zum Xten Buch von Euklid's Elementen (in: Der Islam 21, 1938, pp.195-198); Josef Frank: Zur Geschichte des Astrolabs (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 50-51, 1981-1919, pp.290-293);

البیرونی: تحدید نہایتہ اللماکن، مطبوعہ قاہرہ 1962ء، ص99؛ وہی مصنف: القانون المسعودی، جلد اول (مطبوعہ حیدرآباد دکن، 1954ء)، تعارف ص 17-18۔

اِبنِ عراق

(م۔ اندازاً ۱۰۳۶ء)

ابنِ عراق کی ایک نمایاں تصنیف مینی لاؤس (Menelaus) کی کرویات (Spherics) کا مکمل عربی ترجمہ اس وقت بھی موجود ھے حالانکہ اس کا اصل یونانی متن ضائع ھو چکا ھے۔ فی الحال ابن عراق کی کل بائیس تصانیف میں سے سترہ باقی ھیں جن میں سے سولہ شائع ھو چکی ھیں۔ مذکورہ کتابوں کے علاوہ ابو نصر ابنِ عراق کے تحریر کردہ رسالے بھی ھیں جو اس نے ھندسہ اور ھیئت کے بعض متعین اشکالات کو رفع کرنے کے لیے لکھے۔

ابن عراق غالباً فارس کے شہر گیلان کا باشندہ تھا۔ ممکن ہے، اس کا تعلق بنوعراق کے شاہی خاندان سے ہو جو محمود غزنوی کی فتح سے پہلے خوارزم پر حکمران تھا۔ ابونصر کے نام کے ساتھ "الامیر" اور "مولا امیر المومنین" جیسے القابات اس کے شاہی خاندان سے تعلق کی نشاندہی کرتے ہیں۔ وہ ابوالوفا البوزجانی کا شاگرد خاص اور البیرونی کا استاد تھا۔ ابن عراق نے زندگی کا بیشتر حصہ بادشاہوں کے درباروں میں گزارا۔ علی بن مامون اور ابوالعباس مامون علم پرور حکمران تھے اور وہ مسلمان سائنسدانوں کی حوصلہ افزائی میں کوئی کسر اُٹھا نہیں رکھتے تھے۔ جن سائنس دانوں کی انہوں نے سرپرستی کی ان میں ابن عراق کے علاوہ البیرونی اور ابن سینا کے نام بھی شامل ہیں۔ 1016ء کے لگ بھگ ابوالعباس مامون کی وفات ہوئی تو ابن عراق اور البیرونی خوارزم چھوڑ کر غزنی چلے گئے اور سلطان محمود غزنوی کے دربار سے منسلک ہو گئے، جہاں ابن عراق نے اپنی ساری زندگی گزار دی۔ اس کا سنہ وفات حتمی طور پر معلوم نہیں، لیکن اندازاً اس نے 1036ء میں غزنی میں انتقال کیا۔ ابن عراق کو زیادہ شہرت البیرونی کی معاونت کے باعث حاصل ہوئی۔ اگرچہ عام خیال یہ ہے کہ یہ معاونت 1008ء کے قریب اس وقت شروع ہوئی جب البیرونی جرجان (موجودہ قونیہ ارگنج۔ روسی ترکمانستان) کے دربار سے علیحدہ ہو کر خوارزم آیا۔ اس ضمن میں 1008ء سے پہلے کی کوئی تاریخ بھی قرین قیاس ہے اور اس کے واضح ثبوت موجود ہیں، مثلاً البیرونی نے اپنی کتاب "الآثار الباقیہ" کی تکمیل 1000ء میں کی، اس میں وہ ابن عراق کو "استاذی" (میرے استاد) لکھتا ہے۔ اسی طرح ابن عراق نے سمت الراس کے موضوع پر اپنی کتاب کو 998ء سے قبل لکھا اور اس کو اپنے شاگرد کے نام معنون کیا ہے۔

ابن عراق اور البیرونی کی معاونت کے نتیجہ میں بعض کتابوں کے اصل مصنف کی تعیین میں بڑی مشکلات پیش آتی ہیں۔ مثال کے طور پر البیرونی نے بارہ کتابوں کی ایک فہرست دی ہے اور لکھا ہے کہ یہ "باسمی" (میرے نام سے) لکھی گئیں۔ یہ ایک ایسا جملہ ہے جس کی روشنی میں علماء نے ان کتابوں کو اس کی اپنی تصنیف قرار دیا ہے۔ لیکن اطالوی مستشرق نلینو (NALLINO) کے خیال میں "باسمی" کے معنی یہ بھی ہوسکتے ہیں کہ یہ کتابیں

میرے نام معنون کی گئیں یا ان میں مجھے خطاب کیا گیا۔ ہوسکتا ہے ابن عراق نے یہ کتابیں معنون کی ہوں۔ نلّینو کی اس رائے کی تائید میں بعض نظائر پیش کیے جا سکتے ہیں مثلاً ان الفاظ میں اس مفہوم کو قدیم اور جدید دونوں قسم کی کتابوں میں استعمال کیا گیا ہے۔ قدیم کتب میں اس کی مثال کتاب "مفاتیح العلوم" (مصنفہ محمد بن احمد الخوارزمی، سنہ تالیف 977ء) ہے۔ ان سب کتابوں کے اصل مصنفین کے بارے میں کوئی شک نہیں ہے۔ جہاں تک البیرونی کا ان کتابوں سے تعلق ہے تو ان کے ابتدائیہ اور نفس مضمون دونوں سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ انہیں ابن عراق نے البیرونی کی اس درخواست پر لکھا کہ وہ ان متعین مسائل کا حل بتائیں جو البیرونی کی سائنسی تحقیقات کے دوران پیدا ہوئے۔ خود البیرونی نے اپنی کتابوں میں ابن عراق کا تذکرہ کیا ہے اور یہ بیان کیا ہے کہ بعض ایسی تحقیقات کے نتائج اس نے اپنی کتابوں میں شامل کیے جو اس کے کہنے پر اس شیخِ کبیر نے شروع کیں۔ البیرونی نے ان دریافتوں پر ابن عراق کی بڑی تحسین کی ہے۔ دوسرے معاونین کے بارے میں بھی البیرونی کا رویہ یہی ہے اور اس نے ابوسہل المسیحی، ابو علی الحسن بن الجیلی (جو ایک غیر معروف نام ہے) اور ابن سینا وغیرہ کا نہایت عزت و احترام سے ذکر کیا ہے کہ انہوں نے اس کے پیش کردہ فلسفیانہ سوالوں کے جوابات فراہم کیے۔

البیرونی اور ابن عراق کی معاونت کا اندازہ اول الذکر کے اس کام سے لگایا جا سکتا ہے جو اس نے طریق الشمس کے جھکاؤ کی مقدار کے تعین کے سلسلہ میں کیا ہے۔ اس نے اپنے مشاہدات خوارزم میں 997ء میں اور غزنی میں 1016ء، 1019ء اور 1020ء میں ترتیب دئیے۔ راس السرطان اور راس الجدی پر سورج کے پہنچنے کے دن نصف النہار کے وقت سورج کا ارتفاع دریافت کرنے کا قدیم طریقہ استعمال کرتے ہوئے البیرونی نے جھکاؤ کے زاویے کی مقدار 23 درجے 35 منٹ نکالی۔ اس کے علاوہ البیرونی کے علم میں محمد بن الصبّاح کے تجربات آئے جن میں اس نے سورج کے مقام، حیطۂ شرقیہ (ORTIVE AMPLITUDE) اور نصف النہار سے بُعدِ اقل (DECLINATION) دریافت کرنے کا طریقہ بیان کیا تھا۔ البیرونی کو اس کے تجربات کی جو نقل وصول ہوئی وہ اغلاط سے پُر تھی۔ اس نے یہ نقل ابن عراق کو دکھائی اور اس سے درخواست کی کہ اس کی اغلاط کو درست بھی کرے اور ابن الصبّاح کے طریق کار کا تنقیدی جائزہ بھی لے۔

ابن عراق نے "رسالۃ فی البراہین علی عمل محمد بن الصبّاح" لکھا جس میں اس نے ابن

الصباح کے طریقہ کا تفصیلی ذکر کیا اور یہ ثابت کیا کہ اس میں ایک حد تک غلطی در آنے کا امکان ہے کیونکہ اس میں طریق الشمس پر سورج کی حرکت کی یکسانی کے نظریہ پر اعتماد کیا گیا ہے۔ ابن الصباح کے نقطۂ نظر کے مطابق سال کے ایک موسم کے دوران میں تیس تیس دن کے وقفہ سے سورج کے حیطۂ شرقیہ کے تین مشاہدات کی مدد سے انقلابِ شمس (SOLSTICE) کے وقت حیطہ دریافت کیا جا سکتا ہے۔ اس کے لیے اس نے حسب ذیل فارمولا پیش کیا:

$$2 \sin a_t = \frac{2 \sin a_2 \sqrt{(2 \sin a_2)^2 - 2 \sin a_1\, 2 \sin a_3}}{\sqrt{(2 \sin a_2)^2 - (\sin a \;+ \sin a_3)^2}}$$

جس میں a_t انقلاب شمس کے وقت حیطہ ہے اور a_1 , a_2 , a_3 تیس تیس دن کے وقفہ سے حیطہ کے مشاہدات ہیں۔

یہی نتیجہ صرف دو مشاہدات (a_1 , a_2) کی مدد سے بھی حاصل ہو سکتا ہے بشرطیکہ ان دو مشاہدات کے درمیان سورج کا طے کردہ فاصلہ (d) معلوم ہو:

$$2 \sin a_t = \frac{R \sqrt{\dfrac{R^2(\sin a_1 + \sin a_2)^2}{\cos^2 \dfrac{d}{2}} - 4 \sin a_1 \sin a_2}}{\sin \dfrac{d}{2}}$$

اس طرح a_t کی قیمت دو طریقوں سے حاصل کی جا سکتی ہے۔ اس کے بعد سورج کے بُعدِ اکثر کی قیمت البتانی اور حبش کا فارمولا استعمال کر کے دریافت کی جا سکتی ہے، جو یہ ہے:

$$\sin \text{ort. ampl.} = \frac{\sin \varepsilon \times R}{\cos \varphi}$$

البیرونی نے ابن عراق کی ابن الصباح کے کام کے بارے میں ان توضیحات کو اپنی کتابوں "القانون المسعودی" اور "تحدید الاماکن" میں بیان کیا ہے۔ لیکن اس کی اصل دلچسپی سورج کے جھکاؤ کا زاویہ معلوم کرنے تک رہی اور اس مقصد کے لیے اس نے ابن الصباح کے

طریقہ کار کو آسان بنایا۔ چنانچہ اس نے انہی دو فارمولوں کے اندر حیطۂ شرقیہ کی تین اور دو قیمتیں لگانے کی جگہ بالترتیب تین یا دو قیمتیں بُعدِ اقل کی لگائیں۔ اس طرح اس کو جھکاؤ کے زاویہ کی مقدار بالترتیب "19'25°23 اور "16'24°23 حاصل ہوئی۔ یہ مقداریں عام طور پر تسلیم شدہ مقدار '35°23 جس کو خود البیرونی نے بھی ثابت کیا تھا، سے مختلف ہیں۔ اس کے بعد البیرونی نے ابن عراق کی تحقیق کی طرف رجوع کیا اور فرق کی وضاحت یوں کی کہ ابن الصباح نے طریقِ الشمس پر سورج کی حرکت کی یکسانی کے مفروضہ پر عمل کیا۔ نیز اس نے مسلسل SINE اور جذر کا استعمال کیا۔

تکونیات کے لیے ابن عراق کی خدمات بالکل راست ہیں۔ طوسی نے قانون جیب زاویہ (SINE LAW) کی دریافت تین اشخاص سے منسوب کی ہے۔ یہ تین شخص ابن عراق، ابوالوفاء اور ابو محمود الخجندی ہیں۔ اس قانون کی رو سے ایک کروی مثلث میں اضلاع کے جیب مقابل زاویوں کے جیب سے حسب ذیل نسبت رکھتے ہیں:

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$

یا ایک مستوی مثلث میں اضلاع اور مقابل زاویوں میں نسبت یوں ہوتی ہے:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

یہ فیصلہ نہیں کیا جا سکا کہ ان تینوں ریاضی دانوں میں سے کون تھا جس نے سب سے پہلے یہ قانون دریافت کیا۔ لوکے (LUCKEY) نے الخجندی کے خلاف قابل یقین دلیل یہ دی ہے کہ اصلاً وہ ایک عملی ہیئت دان تھا جسے نظری مسائل سے کوئی زیادہ دلچسپی نہیں تھی۔ اس کے علاوہ ابن عراق اور ابوالوفاء دونوں اس قانون کی دریافت کا دعوی کرتے ہیں۔ اگرچہ اس بات کا تعین کرنا مشکل ہے کہ ان دونوں میں سے کون اس دعویٰ میں حق بجانب ہے۔ تاہم دو باتیں ابن عراق کے حق میں جاتی ہیں۔ اولاً یہ کہ اس نے اس قانون کو ہندسہ اور ہیئت کی بابت اپنی تحریروں میں متعدد بار استعمال کیا ہے۔ یہ قانون اس کی اپنی دریافت ہو یا نہ ہو لیکن اس نے اس کے استعمال میں بڑی جدت دکھائی ہے۔ ثانیاً ابن عراق نے اس قانون کا اثبات اپنی دو اہم ترین تصانیف "المجسطی الشاہی" اور "کتاب فی السموت" اور دو کم اہم تصانیف "رسالۃ فی

معرفتہ القسی الفلکیتہ" اور "رسالتہ فی الجواب عن مسائل ہندسیتہ سئلہ عنھا" میں بھی کیا ہے۔ "المجسطی الشاہی" اور "کتاب فی السموت" دونوں ضائع ہو چکی ہیں۔ موخرالذکر کتاب البیرونی کی درخواست پر لکھی گئی اور اسی کے نام معنون کی گئی۔ اس میں قبلہ کی سمت کا حساب لگانے کے متعدد طریقے بتائے گئے تھے۔ ابن عراق کی ایک اور نمایاں تصنیف مینی لاوس(MENELAUS) کی کرویات (SPHERICS) کا مکمل عربی ترجمہ اس وقت بھی موجود ہے حالانکہ اس کا اصل یونانی متن ضائع ہو چکا ہے۔ فی الحال ابن عراق کی کل بائیس تصانیف میں سے سترہ باقی ہیں جن میں سے سولہ شائع ہو چکی ہیں۔

مذکورہ کتابوں کے علاوہ ابو نصر کے تحریر کردہ وہ رسالے بھی ہیں جو اس نے ہندسہ اور ہیئت کے بعض متعین اشکالات کو رفع کرنے کے لیے لکھے۔ یہ رسالے حسب ذیل ہیں:

1۔ رسالتہ فی حل شبہ عرضت فی الثالثتہ عشر من کتاب الاصول۔
2۔ مقالتہ فی اصلاح شکل من کتاب ماناللاوس فی الکرّیات عدلتہ فیہ مُصلحو ہذا الکتاب۔
3۔ رسالتہ فی صنعتہ الاصطرلاب بالطریق الصناعی۔
4۔ رسالتہ فی الاصطرلاب السرطانی المُجنّح فی حقیقتہ بالطریق الصناعی۔
5۔ فصل من کتاب فی کریتہ السماء

مَزید مُطالعے کے لیے

رسائل ابی نصر منصور الی البیرونی، مطبوعہ دائرۃ المعارف العثمانیہ حیدرآباد دکن، 1948ء۔ ان رسالوں میں سے چھ رسالوں کا ہسپانوی ترجمہ شائع ہو چکا ہے (مترجم Julio Samso، بارسلونا 1969ء)۔ مینی لاوس کی Spherics کا ایک عمدہ متن مع جرمن ترجمہ برلین کے اس رسالے میں شائع ہوا تھا: Abhandlungen der K.Gesellschaft der Wissenschaften zu Göettingen, Phil-hist. Kl., no.17 (1936)'

جرمن مترجم کا نام ماکس کراوزے (Max Krause) ہے۔ اس نے صفحہ 109 پر ابن عراق کی ابتدائی تالیفات کا حوالہ دیا ہے اور اس کے بعد ابن عراق کے معروف رسالوں کے نام دیے ہیں۔ ان میں پانچ ریاضیات اور سترہ فلکیات سے متعلق ہیں:

D.J. Boilot: L'oeuve d'al-Beruni; essai bibliographique (in: Mélanges de l'Institut Dominicain d'etudes orientales 2(1955),

pp.161-256, 3(1956), pp.391-396; E.S.Kennedy and H.Sharkas: Two Medieval Methods for Determining the Obliquity of the Ecliptic (in: Mathematical Teacher 55(1962), pp.286-290); Julio Samšo: Contribución a un análisis de la terminologia matemático-astronómica de Abū Naṣr Manṣur b. 'Ali b. 'Irāq (in: Pensamiento 25, 1969, pp.235-248); Paul Luckey: Zur Enstehung der Kugeldreiectsrechnung (in: Deutsche Mathematik 5, 1940-41, pp.405-446); Heinsich Suter: Zur Trigonometrie der Araber (in: Bibliotheca Mathematica, 3rd ser., x̄, 1910, pp.156-160); K. Vogel and Max Krause: Die Sphäerik von Menelaus aus Alexandrien in der Verbesserung von Abū Naṣr b. 'Ali-ibn Irāq (in: Gnomon 15, 1939, pp.343-395);

ڈاکٹر مولوی محمد شفیع: ابو نصر ابن عراق اور اس کا سنہ وفات (در: ارمغان زکی ولیدی طوغان، استنبول 1954ء-1955ء، ص484-492)؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص808۔

إبن سِينا

(٩٨٠ء — ١٠٣٧ء)

ابن سینا نے اپنی تحریریں بے حد وسیع میدانوں میں چھوڑی ھیں- اس کی کتب 270 عنوانوں پر محیط ھیں - ان میں ایک اس کی خود نوشت سوانح عمری بھی ھے، جس کو اس کے شاگرد الجزجانی نے مکمل کیا-

فلسفه کے میدان میں ابن سینا کی شاھکار تصنیف " الشفا " ھے، جو چار حصّوں پر محیط ایک ضخیم انسائیکلو پیڈیا ھے - اس میں منطق (جو ارسطو کی آرگنان سے گہری مطابقت رکھتی ھے) ، طبیعیات ، ریاضی (جس میں ھندسه ، حساب، موسیقی اور فلکیات شامل ھیں) اور مابعد الطبیعیات کے علوم زیر بحث آئے ھیں - کتاب کا نام " جہالت سے شفا" کے مفہوم کا حامل ھے - ابن سینا نے اس دائرۃ المعارف کا خلاصه "النّجاۃ" کے نام سے لکھا ھے - اس کے علاوہ بھی فلسفه کے موضوع پر اس کی کتابیں ھیں مثلاً " الھدایه " ، "عیون الحکمۃ " اور فارسی میں "دانش نامه علائی " - اس کی آخری تصانیف میں سے ایک "کتاب الاشارات و التنبیہات" ھے -

ابن سینا کا پورا نام ابوعلی الحسین ابن عبداللہ ہے۔ انگریزی میں یہ نام AVICENNA کے طور پر متعارف ہے۔ اُس کی ولادت وسط ایشیا میں بخارا کے قریب افشانہ نامی مقام پر ہوئی۔ سال ولادت 980ء ہے۔ وفات کا سال 1037ء ہے اور یہ فارس (موجودہ ایران) کے مقام ہمدان میں ہوئی۔ ابن سینا کی شہرت فلسفہ، سائنس اور طب کے میدانوں میں ہوئی۔

ابن سینا نے غیر معمولی ہونہاری کا مظاہرہ کرتے ہوئے بہت کم عمری میں مختلف سائنسی علوم میں معاصر معلومات کا کامل احاطہ کر لیا اور پندرہ برس کی عمر میں طبابت شروع کر دی۔ اپنے دور کی سیاسی زندگی میں بھی اس نے پرجوش عملی حصہ لیا۔ قورقنج کے قاضی، گورگان میں سائنس کے معلم اور رے اور ہمدان کے مقامات کے ناظم کے طور پر خدمات سرانجام دینے کے بعد اس کو شمس الدولہ کا وزیر نامزد کیا گیا۔ سرکاری ملازمت کے ساتھ ساتھ اس کو اپنی نمایاں سائنسی دلچسپیوں کو وقت دینے کا موقع ملا۔ ابن سینا کی موت ایک معمہ ہے۔ بظاہر اسے قولنج کی تکلیف ہوئی جس کا علاج صحیح طور پر نہ ہو سکا لیکن اس بات کا امکان بھی ہے کہ اس کے کسی نوکر نے اسے زہر دے دیا ہو۔

ابن سینا نے بے حد وسیع میدانوں میں اپنی تحریریں چھوڑی ہیں۔ اس کی کتب 270 عنوانوں پر محیط ہیں۔ ان میں ایک اس کی خود نوشت سوانح عمری بھی ہے، جس کو اس کے شاگرد الجزجانی نے مکمل کیا۔

فلسفہ کے میدان میں ابن سینا کی شاہکار تصنیف "الشفا" ہے، جو چار حصوں پر محیط ایک ضخیم انسائیکلوپیڈیا ہے۔ اس میں منطق (جو ارسطو کی آرگنان سے گہری مطابقت رکھتی ہے)، طبیعیات، ریاضی (جس میں ہندسہ، حساب، موسیقی اور فلکیات شامل ہیں) اور مابعدالطبیعیات کے علوم زیر بحث آئے ہیں۔ کتاب کا نام "جہالت سے شفا" کے مفہوم کا حامل ہے۔ ابن سینا نے اس دائرۃ المعارف کا خلاصہ "النجاۃ" کے نام سے لکھا ہے۔ اس کے علاوہ بھی فلسفہ کے موضوع پر اس کی کتابیں ہیں مثلاً "الہدایہ"، "عیون الحکمتہ" اور فارسی میں "دانش نامۂ علائی"۔ اس کی آخری تصانیف میں سے ایک "کتاب الاشارات والتنبیہات" ہے، جس کا ترجمہ اے۔ایم۔ گوشوں (A.M. GOICHON) نے فرانسیسی

زبان میں LIVER DES DIRECTIVES ET REMARQUES کے نام سے کیا اور یہ 1951ء میں بیروت اور پیرس میں چھپی۔ "دانش نامہ" میں مابعدالطبیعیات کے موضوع پر فصل کا ترجمہ انگریزی میں پرویز موریوج (PARVIZ MOREWEDGE) نے لندن سے 1973ء میں شائع کیا۔ ابن سینا کی ان تحریروں میں، جو علامتی علم سے تعلق رکھتی ہیں، "حیّ بن یقظان" نمایاں ہے۔

فلسفہ اور سائنس:

فلسفے اور سائنس میں ابن سینا تین فکری دھاروں سے متاثر تھا۔ اس نے ان کی تالیف سے اپنا فکر ترتیب دیا۔ پہلا فکری دھارا قرآن اور اس سے متعلقہ دینیات سے ماخوذ ہے جس میں اثباتِ عدلِ الٰہی، آغازِ آفرینش، علم الانسان اور علم الآخرت شامل ہیں۔ دوسرا دھارا سائنس کا ہے، جس میں یونانی فلکیات، نظریۂ مرکزیتِ ارض، اجرامِ فلکی کی حرکت مدوّرہ، ترتیبِ کائنات اور نظریۂ عناصرِ اربعہ شامل ہیں۔ تیسرا دھارا فلسفہ کا ہے۔ یہ اصلاً ارسطاطلیسیت پر مبنی ہے جو نوافلاطونی عناصر سے گرانبار ہے۔ یہ عناصر فلاطینوس اور پروکلس کے نظریات سے پیدا ہوئے ہیں، جن کے ساتھ ایرانی روایت کے بعض پہلو شامل ہو گئے ہیں۔

مابعدالطبیعیات:

ابن سینا کا نظریۂ مابعدالطبیعیات ایک منبع فیض اور پھر درجہ بدرجہ تنزیل پر مبنی ہے۔ آغاز میں منبع فیض ذات احدی یا خدا ہے، جس کا وجود لازمی ہے۔ اس کے اندر جوہر اور وجود دونوں مماثل ہیں۔ جہانِ سماوی جو اجسام، ارواح، کروں اور زیرِ قمری دنیا کے نظامِ عاقلہ پر مشتمل ہے، ذات احدی ہی کا فیضان ہے۔ کروں کے نظامِ عاقلہ میں وہ ذوات شامل ہیں جو ازخود تو صرف ممکن الوجود ہیں، لیکن خدا نے ان کو لازمی وجود بنا دیا ہے۔ زیرِ قمری دنیا میں معدنیات، نباتات اور حیوانات تینوں عالم شامل ہیں۔ تمام مخلوقات میں جوہر اور وجود الگ الگ ممتاز ہیں اور زیرِ قمری دنیا کا تعلق ممکنات سے ہے۔

فلاطینوس کے نظامِ عود الی البدء کے لحاظ سے تمام کائنات ایک ہیجان سے متحرک ہوئی ہے، جو مختلف افرادِ عاقلہ کے توسط سے اس کو خدا کی طرف لے جاتی ہے۔ ارواح

انسانی کا فوری مبدا کرۂ قمر کی عاقلہ یعنی حس عقلی یا واہب الصور ہے جو آدمی کے لیے اعلیٰ ذریعۂ مسرت و ابتہاج ہے۔ فیض کے طرز کی تخلیق ضروری بھی ہے اور ابدی بھی۔ یہ جدا عاقلہ ۔ فرشتوں ۔ کے ذریعے قائم ہوتی ہے۔

ابن سینا نے سائنس اور مذہب کے تمام پہلوؤں کو ایک عظیم مابعدالطبیعی تناظر میں سمونے کی کوشش کی۔ وہ اسی تناظر میں تخلیق کائنات کی وضاحت کے علاوہ مسئلہ شر، دعا، قدرت الٰہی، پیشینگوئیوں، معجزات اور کرامات کی توجیہہ بھی کرنا چاہتا تھا۔ اس کے دائرہ میں وہ مسائل بھی آتے ہیں جن کا تعلق نظامِ شریعت کے مطابق ریاست کی تنظیم سے یا انسان کی تقدیر کے سوال سے ہے۔

طبیعیات و کونیات:

ابن سینا کا تصورِ سائنس اپنے دور کی طبیعیات اور کونیات ہی سے ابھرا ہے۔ لہٰذا یہ اصلاً یونانی سائنس ہے۔ اس کے فہم اور نفسِ مضمون کی وضاحت کو ہم حسبِ ذیل طریقہ سے پیش کرسکتے ہیں (دیکھیے "النجاۃ" ۔ ایڈیشن قاہرہ)۔

طبیعیات وہ علم ہے، جس کا تعلق قدرتی اجسام کے مطالعہ اور حرکت کے مطالعہ سے ہے۔ ابن سینا نے کئی مقامات پر جسم اور عمومی طور پر حقیقت کے جوہریتی تصور کو رد کیا ہے اور اس کے بجائے تسلسل اور مادہ تشکیلیت کے حق میں دلائل دیے ہیں۔ اس کا نقطۂ نظر یہ ہے کہ جسم ایک مادی شے پر مشتمل ہے اور اس کے لیے ایک محل اور ایک صورت کا کام دیتا ہے، جس میں وہ مادی شے مرتکز ہوتی ہے۔ مادہ اور صورت کا تعلق ٹھیک وہی ہے جو کانسی اور اس سے بنے ہوئے ایک مجسمہ میں ہوتا ہے۔

تمام اجسام کی مشترک خصوصیت یہ ہے کہ صورت کے لحاظ سے وہ ابعادِ ثلاثہ کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ ابعاد جسم میں حقیقی وجود نہیں رکھتیں، بلکہ فرض کی جاتی ہیں۔ اس لیے یہ مادہ کی ترکیب میں داخل نہیں ہوتیں اور اس کی تعریف کا حصہ نہیں بنتیں۔

مادہ صورت کے بغیر قائم نہیں رہ سکتا۔ وہ ایک ذات ہوتا ہے اور ہر ممکن صورت اختیار کرسکتا ہے۔ مادہ کی صورت اولیں جسمانی ہوتی ہے جس کی خصوصیت ابعادِ ثلاثہ کا حامل ہونا ہے۔ اس صورت کے ہمراہ بعض اور صورتیں آتی ہیں مثلاً مقدار، کیفیت اور مکان۔ موخرالذکر اصل میں ارسطو کی مقولات ہیں۔ یہی اعراض بھی کہلاتی ہیں۔ ان کے علاوہ

ایک خارجی ضابطہ بھی ہوتا ہے جو مادہ اور صورت میں اتحاد پیدا کرتا ہے۔

قدرتی اجسام کا کمال دو طرح کا ہوتا ہے۔ ایک اصلی، دوسرا ثانوی۔ جسم کے اندر ودیعت قویٰ کے استعمال سے خارجی ضابطہ ثانوی کمال کے حصول کو یقینی بناتا ہے۔ یہ قویٰ اصلی کمال اور ان کے علاوہ بعض ضوابط ہیں، جن سے ثانوی کمال کا فیضان ہوتا ہے۔ اعمال و افعال ثانوی کمال ہی میں شامل ہیں۔

قدرتی اجسام میں جو قویٰ ودیعت کی گئی ہیں، وہ تین قسم کی ہیں۔ پہلی قسم کی قویٰ پورے اجسام میں سرایت کیے ہوئے ہوتی ہیں اور یہ اجسام کی کمالیت، صورتوں، فطری مقامات اور افعال میں محفوظ ہوتی ہیں۔ اگر اجسام کو ان کے فطری مقامات سے ہٹا دیا جائے یا وہ اپنی صورتوں اور فطری شکلوں کو کھو بیٹھیں تو یہ قویٰ ان اجسام کو واپس پہلی حالت میں لانے کا باعث بنتی ہیں اور اسی حالت میں رکھتی ہیں۔ یہ عمل تسخیر کے ذریعے ہوتا ہے نہ کہ علم، غور و فکر یا قصد اختیاری کے استعمال سے ایسا ہوتا ہے۔ ان قویٰ کو فطری قویٰ کہا جاتا ہے اور یہ اجسام کی داخلی حرکات اور ان کی حالت سکون کا داخلی اصول ہیں۔ اسی پر ان کے کمال کا انحصار ہے۔ کوئی قدرتی جسم ان کے بغیر نہیں ہے۔

دوسری قسم کی قویٰ اجسام پر اعضا و آلات کے ذریعے عمل کرتی ہیں تاکہ ان کو حرکت ہو یا وہ اپنی حالت سکون میں رہیں یا وہ اپنے جوہرِ خاص کو محفوظ رکھیں۔ اس قسم کی بعض قویٰ مستقل طور پر عمل کرتی ہیں جس میں علم اور اختیار کا کوئی دخل نہیں ہوتا۔ اس کی مثال نباتات ہیں۔ دوسری قویٰ مستقل اثر نہیں ڈالتیں۔ وہ عمل کر سکتی ہیں اور نہیں بھی کرتیں۔ وہ مفید اور مضر میں امتیاز کر سکتی ہیں۔ ان کی مثال حیوانات ہیں۔ باقی قویٰ ایسی ہیں، جو غور و فکر اور تحقیق و جستجو کے ذریعے اشیاء کی ماہیت کو بھی سمجھ لیتی ہیں۔ ان کی مثال روحِ انسانی میں ملتی ہے۔

تیسری قسم کی قویٰ یہی نتیجہ آلات کے استعمال کے بغیر محض ایک ایسے ارادے سے حاصل کر لیتی ہیں، جو ایک خاص سمت پر معین ہوتا ہے۔ ان کی مثال روحِ ملکوتی میں ملتی ہے۔

قدرتی اجسام بعض صفات سے متصف ہوتے ہیں مثلاً حرکت اور سکون، زمان، مکان، خلا محدودیت، لامحدودیت، اتصال، تسلسل اور تواتر۔

حرکت:

حرکت کسی چیز کا ایک فعل اور اس کا اصلی کمال ہے جو اس وقت تک قائم رہتا ہے جب تک یہ بالقوۃ ہو۔ خالص اخفائے قوت اور خالص فعل کے مابین وقت کے دوران اس کا وجود قائم رہتا ہے۔ حرکت ایک پائیدار اور کامل صفت نہیں ہے۔ یہ بڑھ بھی سکتی ہے اور کم بھی ہو سکتی ہے۔ اس لیے یہ اشیاء میں نہیں پائی جاتی کیونکہ اشیاء کی تخلیق ایک لمحاتی عمل ہے، جو حرکت کا مرہون منت نہیں ہے۔ اس کے بجائے حرکت کا وجود مقدار میں ہوتا ہے، جس کا اظہار اس کی کمی بیشی سے ہوتا ہے اور وہ تخفیف و افزائش اور تلطیف و تکثیف کا ذریعہ بنتی ہے۔ ان تبدیلیوں کے واقع ہونے کے دوران میں جسم کا تسلسل قائم رہتا ہے۔ حرکت کا وجود ماہیت میں بھی پایا جاتا ہے۔ یہ داخلی طور پر مکان اور وضع میں بھی پایا جاتا ہے، جس کی مثالیں علی الترتیب انتقال اور حرکت مدوّرہ میں موجود ہیں۔

جو چیز حرکت کی صلاحیت رکھتی ہے، اس میں حرکت کا نہ ہونا سکون کہلاتا ہے۔ محض حرکت کی نفی کا نام سکون نہیں ہوتا۔

کسی جسم کے اندر حرکت کے وجود کا ایک خارجی سبب ہوتا ہے، داخلی طور پر خود جسم سے حرکت نہیں پیدا ہوتی۔ تحریک کے لیے محرک کی طرف نسبت ضروری ہوتی ہے۔ سبب جسم کے اندر بھی ہو سکتا ہے اور باہر بھی۔ جب یہ جسم سے باہر ہو تو کہا جاتا ہے کہ جسم لابذاتہ حرکت کر رہا ہے۔ بصورت دیگر جسم متحرک بذاتہ کہلاتا ہے۔ بسا اوقات سبب حرکت پیدا کرتا بھی ہے اور حرکت پیدا نہیں بھی کرتا ہے۔ اس صورت میں جسم کو "متحرک بالاختیار" کہتے ہیں۔ جب ایک جسم مسلسل حرکت میں ہو اور اس پر سکون کی حالت طاری ہی نہ ہوتی ہو تو اس جسم کو متحرک بالطبع قرار دیا جاتا ہے۔ یہ حالت دو قسم کی ہوتی ہے۔ جب اس کا سبب قوتِ ارادی کے بغیر حرکت دے رہا ہو تو کہیں گے کہ جسم کی حرکت بالتسخیر ہے اور یہ فطری طور پر متحرک ہے۔ جب حرکت میں سبب کے عزم و ارادہ کو دخل ہو تو کہا جاتا ہے کہ جسم کی حرکت کا باعث روحِ ملکوتی ہے۔

عام طور پر ایک شے کی فطرت کے تقاضے کو اس شے سے الگ نہیں کیا جا سکتا۔ اگر کر دیا جائے تو اس شے کی ماہیت بگڑ جائے گی۔ حرکت ایک ایسی خصوصیت ہے، جس کو ایک متحرک جسم سے بغیر اس جسم کو بگاڑے جدا کیا جانا ممکن ہے۔ اس لیے متحرک ہونا ایک متحرک جسم کی فطرت کا تقاضا نہیں ہے۔ لہذا جب ایک جسم حرکت میں ہوتا

log₁₀3=0·4771

ہے تو یہ اس کی فطری حالت نہیں ہوتی بلکہ یا تو وہ اپنی فطری حالت کی طرف لوٹنا چاہتا ہے یا حالتِ سکون میں آنا چاہتا ہے۔ اپنی فطری حالت سے حرکت میں آنے کے لیے ایک زبردست عامل کی ضرورت ہوتی ہے۔ نتیجتاً تمام ایسی حرکات جو کسی عامل کے بغیر محض فطری تقاضے سے وجود میں آئیں، وہ حقیقت میں ایک ناگوار حالت سے فرار کی نوعیت کی ہوتی ہیں جس میں وہ جسم اتفاق سے پڑگیا ہوتا ہے۔

ایک جسم جو اپنے فطری مقام پر نہیں ہوتا ہے، وہ خطِ مستقیم میں حرکت کرتا ہے، کیونکہ وہ اپنی طبیعت کے میلان کے باعث مختصر ترین راستہ اختیار کرنا چاہتا ہے۔ لہٰذا مقامی حرکت مدوّرہ طبیعت کے میلان سے وجود پذیر نہیں ہوتی۔

حرکت مدوّرہ کبھی شدید نہیں ہوتی۔ اس کا منبع ایک روح ہوتی ہے، یعنی ایک ایسی قوت جو اپنے اختیار اور ارادے سے حرکت کر رہی ہوتی ہے۔ ستاروں کی حرکت جو دائرہ میں ہوتی ہے، وہ بھی روح کا نتیجہ ہے۔

جوہریت کے قائل لوگوں کے دعویٰ کے برعکس ناقابلِ تقسیم مقامی حرکت کا کوئی وجود نہیں، خواہ اس کی رفتار کم از کم مانی جائے یا زیادہ سے زیادہ۔

حرکت پر ہم جنس، نوع یا عدد کے طور پر غور کر سکتے ہیں۔ یہ کم و بیش تیز بھی ہو سکتی ہے۔ حرکت اور سکون میں تعلق یہ ہے کہ سکون عدم حرکت کا نام ہے۔

زمان و مکاں اور لامحدودیت:

وقت دائروی حرکت کی پیمائش ہے، جو قبل اور بعد کے لحاظ سے کی جاتی ہے، فاصلے کے لحاظ سے نہیں کی جاتی۔ جب ایک جسم کو کسی شے میں لپیٹ دیا جائے تو اس شے کی اندرونی سطح اور اس جسم کی بیرونی سطح کے نقاط اتصال کا نام مکان ہے۔ خلا کا کوئی وجود نہیں۔ ابعاد میں سے کوئی ایسا بُعد نہیں ہے، جو کسی مادی جسم میں واقع نہ ہوتا ہو۔

کوئی لامحدود مسلسل مقدار ایسی نہیں ہو سکتی جس کا وجود بالکل ہو اور اس کی ایک حالت بھی ہو۔ اسی طرح کوئی لامحدود مرتب عدد بھی نہیں ہو سکتا جیسے کوئی طاقت لامحدود شدت کی حامل نہیں ہو سکتی۔ ایک قوت جس کی صفات میں لامحدود عرصہ یا لامحدود عدد پایا جائے، اس کو نہ تقسیم کیا جا سکتا ہے نہ اس کے ساتھ شراکت ہو سکتی ہے، خواہ اس کی نوعیت اتفاقی ہی ہو۔

چونکہ خلا کا کوئی وجود نہیں، اس لیے کائنات خالی نہیں بلکہ بھری ہوئی ہے۔ اس کا بیرونی کرہ جس میں ثوابت ہیں، تمام موجود اشیاء کو احاطہ کیے ہوئے ہے۔ اس کرہ کی اندرونی سطح پر ستارے اور ان کے کرے ابدی دائروی حرکت میں ہیں۔ مرکز کائنات (جو مرکز زمین بھی ہے) اور ثوابت کے کرے کے درمیان جو تعلق ہے، اس کے علم کی مدد سے یہ ممکن ہوتا ہے کہ ہم کائنات کے کسی بھی حصے کا انتہائی بالائی مقام جو ثوابت کے کرہ کی جانب ہے، اور انتہائی زیریں مقام، جو مرکز زمین کی جانب ہے، متعین کر سکیں۔

ہر جسم لازماً مکان کے اندر واقع ہے۔ سمت کے لحاظ سے اجسام کے مابین جو اختلاف ہوتا ہے، وہ مکان میں ان کی بالائی یا زیریں حالت ہی کے باعث ہوتا ہے۔

مرکب اجسام التحام کے باعث وجود پذیر ہوتے ہیں۔ یہ جوڑنے کا ایسا عمل ہے، جو اجسام کے درمیان بلاواسطہ واقع نہیں ہوتا، بلکہ اس میں محسوس صفات واسطہ بنتی ہیں۔ اس طرح کے ربط کو عمل میں لانے والی محسوس صفات چار ہیں: حرارت، برودت، خشکی اور رطوبت۔ حرارت و برودت ایک دوسرے پر عمل کر کے اجسام میں تبدیلیاں لاتی ہیں اور ان کو موثر قویٰ کا نام دیا جاتا ہے۔ اس کے برعکس خشکی و رطوبت منفعل قویٰ ہیں۔

مرکب اجسام، جن مفرد اجسام سے بنتے ہیں، ان میں سے ہر ایک مذکورہ چار قویٰ کی ترکیب کی خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔ یہ ضروری ہوتا ہے کہ ہر جسم لازماً ایک موثر قوت اور ایک منفعل قوت پر مشتمل ہو۔ اس اعتبار سے چار سادہ اجسام حسب ذیل ہیں:

آگ (گرم اور خشک صفات کی حامل ہے)
پانی (گرم اور مرطوب صفات کا حامل ہے)
مٹی (بارد اور مرطوب صفات کی حامل ہے)
ہوا (بارد اور خشک صفات کی حامل ہے)

قابلِ افساد وجود کا فطری مقام زیرِ قمری کرہ ہے اور ناقابلِ افساد وجود کا بالائے قمری۔ موخرالذکر وجود مذکورہ چار عناصر سے ترکیب پائے ہوئے نہیں ہوتے۔ ان کے کرے بھی نہ ہلکے ہوتے ہیں نہ بھاری۔

ابن سینا کا خیال یہ ہے کہ ان عناصر اربعہ اور ان کی صفات کی مختلف ترکیبوں اور کروں کی حرکت کی مدد سے یہ وضاحت بخوبی کی جا سکتی ہے کہ زیرِ قمری دنیا میں قابل افساد اجسام مثلاً معدنیات، پتھروں، دھاتوں، نباتات، حیوانات اور انسان کی تخلیق کیسے ہو گئی۔

$\log_{10} 3 = 0.477$

انسان اپنے وجود کے باعث طبعی دنیا ہی سے تعلق رکھتا ہے۔

علوم کی درجہ بندی:

مذکورہ عمومی طبعی اصولوں کی بنیاد پر، جن کو ابن سینا نے کتاب "الشفا" میں طبیعیات کی کتاب اول میں مفصل بیان کیا ہے اور وجود کی مابعدالطبیعیات کے مطابق، ابن سینا نے سائنس بطور حکمت کا ایک وسیع الاطراف نظریہ پیش کیا ہے۔ اس کے مطابق اس نے اپنے زمانے کی معلوم سائنس کی عضویاتی درجہ بندی کر دی ہے۔ اس موضوع پر اس کا مختصر رسالہ دیکھنا چاہیے۔ یہاں اس کی اساسات بیان کی جائیں گی۔

سائنس کے قدیم اصطلاحی معنوں کے لحاظ سے یہ لفظ حکمت یا فلسفہ کے ہم معنی ہے۔ یہ بات تو یقینی ہے کہ سائنس سے علم حاصل ہوتا ہے کیونکہ یہ اسباب کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ عملی بھی ہو سکتی ہے اور تصوراتی بھی۔ عملی سائنس میں علم حاصل کرنے کا مدعا اس پر عمل کرنا ہوتا ہے۔ تصوراتی سائنس کا مدعا ایسے وجود کے بارے میں علم حاصل کرنا ہے، جس کا انحصار انسانی عمل و فعل پر نہیں۔ عملی سائنس، جس کا تعلق انسانی رویہ سے ہے، ہماری بحث سے خارج ہے۔ جہاں تک تصوراتی سائنس کا تعلق ہے، وہ تین اجزا پر مشتمل ہے جو اس بنیاد پر قائم ہوتے ہیں کہ ان کے مقاصد کا تعلق مادہ اور حرکت کے ساتھ کیا ہے۔

تصوراتی سائنس کا پہلا حصہ طبعی سائنس ہے۔ اس کا مقصد مادہ اور حرکت کے ساتھ مربوط ہے۔ دوسرا حصہ علمِ ریاضی ہے۔ اس کا مقصد صرف مادے کے خالص وجود کے ساتھ مربوط ہے، خود مادہ اس کا موضوع نہیں ہے۔ تیسرا حصہ مابعدالطبیعیات ہے۔ اس میں مادہ نہ وجود کے اعتبار سے زیرِ بحث آتا ہے اور نہ اس کی تعریف میں۔

منطق سائنس بھی ہے اور آرٹ بھی اور یہ سائنس کی آلہ کار ہے۔ ابن سینا کا نقطۂ نظر جس طرح "الشفا" میں مفصل بیان ہوا ہے، وہ ارسطو کی پوری "آرگنان" پر حاوی ہے۔

قدرتی سائنس یا طبیعیات آٹھ اعلیٰ اور سات ادنیٰ علوم پر مشتمل ہے۔

اعلیٰ علوم حسب ذیل ہیں:

1۔ عمومی اصول کا علم جو "کتاب السماع الطبیعی" کا موضوع ہے۔

2۔ آسمان و زمین کا علم جس میں وہ آسمانی و زمینی اجسام زیرِ بحث آتے ہیں جن

سے یہ کائنات بنی ہے۔ اس کے علاوہ عناصرِ اربعہ اور ان کی حرکات کا بیان بھی اس علم میں ہوتا ہے۔

3۔ پیدائش اور بگاڑ (الکون و الفساد) کا علم۔ اس موضوع میں عناصر اصلی اور ان کا تعامل زیر بحث آتا ہے۔ یہ بتایا جاتا ہے کہ خدا زمینی اشیاء کو آسمانی اشیاء کے ساتھ کس طرح مربوط کرتا ہے اور انواع کا تسلسل افراد کے غائب ہونے کے باوجود کس طرح جاری رہتا ہے۔

4۔ موسمیات کا علم (الاثار العلویہ)۔ اس علم میں عناصر کی تحقیق کی جاتی ہے جب ان میں کسی چیز کی آمیزش نہ ہوئی ہو۔ اس میں حرکت کی مختلف اقسام، عمل تلطیف، عمل اتساع اور آسمانوں میں واقع ہونے والے مظاہر مثلاً ستاروں کا ٹوٹنا، بادلوں کا بننا، بارش اور گرج چمک کا ہونا، زیر بحث آتے ہیں۔

5۔ معدنیات کا علم جو علم موسمیات اور جویات ہی کا نتیجہ ہے۔

6۔ علم نباتات

7۔ علم حیوانات

8۔ علم النفس یا سائیکالوجی۔ اس موضوع کو ابن سینا نے "الشفا" کے حصہ طبیعیات کی کتاب ششم میں بیان کیا ہے، جس کے لاطینی تراجم نے ازمنۂ وسطیٰ میں غیر معمولی اہمیت حاصل کی تھی۔

طبیعیات کے ادنیٰ علوم حسب ذیل ہیں:

1۔ طب۔ اس میں جسم انسانی کے افعال معلوم کیے جاتے ہیں کہ یہ مرض اور تندرستی میں کیسے کام کرتا ہے۔ اس موضوع پر ابن سینا کا انسائیکلوپیڈیا، "القانون فی الطب" ایک سند کی حیثیت رکھتا ہے۔

2۔ نجوم۔ ابن سینا کے نزدیک یہ ایک تخمینی علم ہے۔ اس علم میں یہ کوشش کی جاتی ہے کہ ستاروں کی اشکال، ان کے باہمی فاصلوں، بروج میں ان کی پوزیشن کی مدد سے زیر قمری دنیا کے حالات مثلاً افراد یا اقوام کے مستقبل کے بارے میں کچھ پیشین گوئیاں کی جائیں۔ ابن سینا نے نجومیوں کی دعاوی کی تردید میں ایک مکتوب لکھا۔

3۔ علم قیافہ۔ اس علم میں ابن سینا نے کوئی تحریر نہیں چھوڑی۔ اس کی طرف بعض چیزیں منسوب کی جاتی ہیں لیکن وہ غیر مستند ہیں۔

4۔ علم تفاول۔ یعنی خوابوں کی تعبیروں سے شگون لینا۔

5۔ علم طلسمات۔ اس علم کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ آسمانی قوتوں کو اس علم کے ذریعے زمینی اجسام کی قوتوں کے ساتھ ملا دیا جائے جس کے نتیجہ میں کوئی غیر معمولی تاثیر عمل میں آئے۔

6۔ علم غیب یا علم النیر نجات۔ اس علم میں مقصود یہ ہوتا ہے کہ زمینی اشیاء کی قوتوں کی باہم اس طرح آمیزش کی جائے کہ اس کی غیر معمولی تاثیر عمل میں آئے۔ کتاب "اشارات" کے آخری ابواب میں ابن سینا نے خرق عادت اور کرامات کے رازوں کو عقلی انداز میں واضح کرنے کی کوشش کی ہے۔ دوسرے الفاظ میں عالم کبیر اور عالم صغیر کا باہمی تعلق اس علم میں زیر بحث آتا ہے۔

7۔ الکیمیا۔ ابن سینا نے اس علم کی فلسفیانہ اور سائنسی بنیادوں کا مطالعہ کیا ہے اور الکیمیا کے بعض تجربات بھی کیے ہیں لیکن اس نے نتیجہ منفی نکالا ہے۔ اس کے نقطہ نظر کو الکیمیا پر اس کے مکتوب میں دیکھا جاسکتا ہے جو اس وقت جی سی اناوتی کی فرانسیسی کتاب AVICENNE ET L'ALCHIMIE میں صفحات 285 تا 341 پر موجود ہے۔ یہ کتاب روم سے 1971ء میں شائع ہوئی۔

ریاضیاتی علوم چار اعلیٰ اور چار ادنیٰ علوم پر مشتمل ہیں۔ ابن سینا نے "الشفا" میں چار اعلیٰ علوم حسب ذیل بیان کیے ہیں:

1۔ علم اعداد یا حساب

2۔ علم الہندسہ یا جیومیٹری۔ یہ بالعموم اقلیدس کے نظریات پر مبنی ہے۔

3۔ جغرافیہ اور فلکیات۔ یہ بطلیموس کی المجسطی پر مبنی ہے۔

4۔ علم موسیقی

ادنیٰ ریاضیاتی علوم حسب ذیل ہیں:

1۔ اہل ہند کا حساب اور الجبرا

2۔ میکانیات (علم الحیل المتحرکہ): جر ثقیل، اوزان و میزان کا علم، آلات خصوصی کا علم، بصریات (علم المناظر والمرایا)، علم نقل میاہ (پانی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کی سائنس)۔ ابن سینا نے ان سب علوم کو جیومیٹری کی شاخیں قرار دیا ہے۔

3۔ فلکیاتی جدولوں اور کیلنڈر کا علم (علم الزیجات والتقاویم) اس کو فلکیات کے تحت

لیا گیا ہے۔

4۔ آلات موسیقی کا استعمال (علم موسیقی کی ایک شاخ) مثلاً ارگن باجا کیسے بجایا جاتا ہے۔

طب

یہاں یہ مناسب ہوگا کہ ابن سینا کی طبی خدمات کا بھی تقابلی جائزہ لے لیا جائے۔ دو بڑے حکماء یعنی ابن سینا اور الرازی میں ابن سینا کو اچھا فلسفی اور الرازی (متوفی 925ء یا 935ء) کو اچھا طبیب کہا جاتا ہے۔ ابن سینا نے اپنے طبی انسائیکلوپیڈیا "القانون" کی تالیف میں الرازی کی کتاب "الحاوی" سے استفادہ کیا۔ ابن سینا اپنی خود نوشت سوانح حیات میں لکھتا ہے کہ اُس نے "القانون" کا ابتدائیہ جرجان میں لکھا (اس کتاب کا بیشتر حصہ بعد میں ایران کے شہر رے میں بھی لکھا گیا۔ رے، الرازی کا مقام پیدائش ہے۔ اسی کی نسبت سے اس کا نام الرازی مشہور ہوا) اور اس کی تکمیل ہمدان میں ہوئی۔

ابن سینا کی یہ کتاب اس کی طبی تصانیف میں سے اہم ہے۔ یہ تقریباً دس لاکھ الفاظ پر مشتمل ہے۔ اکثر اطباء نے اس کتاب کا بڑی گرمجوشی سے خیر مقدم کیا۔ یہ اطباء اس کتاب کو نہ صرف الرازی کی کتاب "الحاوی" سے بلند تر خیال کرتے تھے، بلکہ علی ابن العباس (متوفی 994ء) کی کتاب "کامل الصناع الطبیہ" کو بھی اس سے فروتر سمجھتے تھے حتیٰ کہ جالینوس کی تصنیفات بھی اُن کے خیال میں اس کے آگے ماند تھیں (ابن سینا اور دوسرے ممتاز اطباء کو اپنے اپنے دور میں "جالینوس اسلام" کا خطاب بھی ملا)۔

قرطبہ میں ابن زُہر (متوفی 1131ء)، اُس کے بیٹے، ممتاز طبیب ابن زُہر (متوفی 1162ء) اور ابن رشد (AVERROES ؛ متوفی 1198ء) نے "القانون" کو سخت تنقید کا نشانہ بنایا۔ کچھ مصنفین کا خیال تھا کہ موضوع کے لحاظ سے یہ کتاب ایک کامل اور مبسوط انسائیکلوپیڈیا کی حیثیت رکھتی ہے اور دیگر ذرائع سے اس میں اضافہ کر کے اسے بہتر نہیں بنایا جا سکتا۔ کسی کتاب کے مصنف کے حوالے سے اس قسم کے روّیے کے باعث اہل عرب کے طب کے فن پر (اس کے زوال تک) اور کسی حد تک یورپ میں قرونِ وسطیٰ کے ابتدائی دور کی طب پر (جس کا کافی حد تک عربی کتابوں کے لاطینی تراجم پر

انحصار تھا) ایک قسم کے جمود کی کیفیت طاری رہی۔ تاہم یہاں ابن سینا کو الزام دینا مقصود نہیں بلکہ اس جمود کی حالت کے ذمہ دار وہ طبیب تھے جو تنقید کی صلاحیتوں سے محروم تھے اور کتابوں میں بین السطور معانی جاننے کے بجائے، ان کے متون پر توجہ دینے کے حق میں تھے۔ اور جو تجربات اور مشاہدات کی طرف رجوع کرنے کے بجائے منطق سے نتائج حاصل کرنے کے قائل تھے۔ الرازی کی ترقی پسندانہ روایات (مثلاً تجربات سے ثابت نہ ہونے والے مواد کو قبول نہ کرنا، اُس کا ضابطی تجربے (CONTROL EXPERIMENT) کا نظریہ، طبی مشاہدات، اور جالینوس اور دوسرے حکماء پر تنقید) اگرچہ بڑی اہمیت کی حامل تھیں لیکن ابن سینا نے "القانون" میں جو خوبصورت انداز اختیار کیا ہے، اُس کے سامنے الرازی کا سارا کام ماند پڑگیا۔ ابن سینا کی اس کتاب کی درج ذیل پانچ فصول ہیں۔

فصل اوّل : الکلیات (GENERALITIES)۔ یہ فصل تمام دیگر فصلوں سے مشکل اور پیچیدہ ہے۔ اس کی دس کے قریب شرحیں لکھی گئیں، جن میں سے ایک ابن النفیس نے لکھی ہے (ملاحظہ ہو اُس کی کتاب "شرح القانون" کی فصل اوّل، جس میں اُس نے پھیپھڑوں کے دوران خون کا تذکرہ کیا ہے)۔ "الکلیات" چار "فنون" (ابواب) پر مشتمل ہے۔ پہلا باب عناصر اربعہ (آگ، ہوا، پانی اور مٹی) پر ہے۔ اس میں بتایا گیا ہے کہ ان چاروں عناصر کے باہمی تعاملات سے مختلف مزاج جنم لیتے ہیں۔ مزاج سے مراد جسم انسانی کی چار خلطوں (خون، صفرا، سودا اور بلغم) کی غیر معمولی خصوصیات ہیں۔ ان چار خلطوں کے خاص نسبت میں اختلاط سے متجانس اعضاء (سادہ اعضاء) بنتے ہیں۔ فصل اوّل کے پہلے باب میں ان اعضاء کی ساخت اور بناوٹ (ANATOMY) پر بحث کی گئی ہے۔ ابن سینا قوتوں کے بیان پر اس باب کا اختتام کرتا ہے۔ ان قوتوں میں روحانی قوت (جس کا مرکز دماغ ہے) قدرتی (غیر روحانی) قوت (جس کا تعلق انسانوں کی حفاظت سے اور جس کا مرکز جگر اور خصیے ہیں) اور حیوانی قوت (جس کا مرکز دل ہے اور جو حواس اور حرکت پر اثرانداز ہونے والی ہوا کو کنٹرول کرتی ہے) شامل ہیں۔ دوسرا باب مختلف بیماریوں کے اسباب اور اُن کی علامات کے بارے میں ہے۔ تیسرا باب حفظان صحت، صحت اور بیماری کی وجوہات اور موت کی ناگزیریت پر ہے۔ اسی طرح فصل اول کے چوتھے باب میں مختلف طریقہ ہائے علاج کی جماعت بندی، علاج بذریعہ غذا، پرہیز پر عمومی ملاحظہ، دست آور اور قے آور ادویات کے استعمال کے اصول و ضوابط اور افراغ (EVACUATION) کے اصول، تی

(حقنہ) کا استعمال، طِلا (مالشی تیل) کے استعمال کے اصول اور تلمید یعنی ٹکور کا صحیح طریقہ بتایا گیا ہے۔ اسی باب میں سینگی لگوانے، خوبصورت بننے کے لیے جلد یا چہرے میں نشان لگوانے، فصد کھلوانے اور عموی جراحی طریقہ ہائے کار کا تذکرہ بھی شامل ہے۔

"القانون" کی فصل دوم (قرابادین) کے دو حصے ہیں۔ اس فصل میں مختلف ادویات کے طبیعی خصائص کا عمومی بیان ہے۔ جس میں ادویات کی خوبیاں اور صفات کے علاوہ ان کو محفوظ کرنے کے طریقے بھی بتائے گئے ہیں۔ اس فصل میں الفبائی ترتیب سے ادویات کی ایک فہرست بھی دی گئی ہے۔ اس فہرست میں ہر دوائی کی خوبیاں بیان کی گئی ہیں۔

فصل سوم سر سے پاؤں کے انگوٹھے تک کی بیماریوں کے متعلق ہے۔ یہ فصل دماغ کی بیماریوں سے شروع ہوتی ہے۔ اس کے بعد اعصاب، آنکھ اور کان کی بیماریوں کا ذکر ہے۔ اور آخر میں جوڑوں کے درد، عِرق النساء (SCIATICA) اور ناخنوں کی بیماریوں کا حال بتایا گیا ہے۔ اسی فصل میں غیر متجانس اعضاء (مرکب اعضاء) کی بناوٹ اور ساخت بھی دی گئی ہے۔ "القانون" میں اعضاء کی ساخت اور بناوٹ کا بیان دو جگہوں پر ہے۔ فصل اول میں مفرد اعضاء کی اور فصل سوم میں مرکب اعضاء کی بناوٹ اور ساخت دی گئی ہے جبکہ ابن النفیس نے "القانون" کی شرح لکھتے ہوئے ان دونوں مقامات کے مواد کو یکجا کر دیا ہے۔ اعضاء کی بناوٹ کا یہ بیان ابن النفیس کی کتاب "شرح تشریح القانون" میں اور اس کی دوسری کتاب "شرح القانون" کی پہلی فصل میں ہے۔

"القانون" کی فصل چہارم اُن بیماریوں کے متعلق ہے جو چند مخصوص اعضاء تک محدود نہیں رہتیں۔ اس فصل میں مختلف اقسام کے بخاروں کی تفصیل، اُن کی جماعت بندی، اُن کی اقسام اور علامات دی گئی ہیں۔ اس کے علاوہ اس فصل میں تشخیص مرض، مرض کی آئندہ حالت کی پیش بینی، نازک ایام (CRITICAL DAYS) اور ان تمام اصولوں کا بیان ہے جو علاج اور تشخیص کے لیے ضروری سمجھے جاتے ہیں، اس کے بعد پھوڑے، پھنسیوں، آبلوں، چھالوں، مسّوں، گومڑوں، دنبل اور زخموں کا تفصیلاً ذکر کیا گیا ہے۔ پھر مختلف زہروں اور زہریلے جانداروں کے بارے میں بتایا گیا ہے۔ بچوں کے جسمانی نقائص کا علاج بھی بتایا گیا ہے۔ اس فصل کے آخر میں بالوں کی بیماریوں اور فربہی اور لاغری کا مطالعہ بھی شامل ہے۔

فصل پنجم مرکب ادویات پر ہے۔ اس میں مختلف تریاق، حبوب (گولیاں)، معاجین، مسہلات (دست آور ادویات)، قرُص (گولیاں) اور طِلا کا بیان اور ان کے طبی استعمالات بتائے گئے ہیں۔

"القانون" میں فراہم کردہ بیش بہا معلومات نے انیسویں صدی عیسوی تک بہت سے اطبا کی توجہ اس کی شرحیں اور حاشیے لکھنے کی طرف مبذول کیے رکھی۔ کچھ دوسرے اطباء نے اس کے خلاصے لکھنے کا شغل اختیار کیا۔ جلد ہی یہ خلاصے عام طبیبوں اور طب کے طالب علموں نے استعمال کرنا شروع کر دیے۔ ابن سینا کی تصنیفات میں "القانون" کے علاوہ چالیس دیگر کتب بھی شامل ہیں، جن میں سے بہت سی کتب مخطوطات کی شکل میں محفوظ ہیں۔ ان تصنیفات نے جن میں کچھ نظمیں بھی ہیں، ممتاز حکماء کو اپنی اپنی شرح لکھنے کی دعوت دی۔

"القانون" کا لاطینی میں ترجمہ جرارالقرموني (GERARD OF CREMONA) نے کیا۔ (جو میلان سے 1473ء میں، پاڈوا سے 1476ء اور 1479ء میں اور وینس سے 1486ء میں شائع ہوا)۔ یہ ترجمہ 1650ء تک LOUVAIN اور MONTPELLIER کی جامعات میں نصابی کتب کے طور پر پڑھایا جاتا رہا۔ اسی جرار القرموني نے "أرجوزہ في الطب" کا ترجمہ CANTICUM DE MEDICINA SEU LIBER DE MEDICINA IN COMPENDIUM کے عنوان سے کیا۔ انڈریا الپاگو (ANDREA ALPAGO، متوفی 1520ء) کی وجہ شہرت ہی ابن سینا کی تصانیف کا ترجمہ ہے۔ اس نے جن کتب کا ترجمہ کیا ہے، ان میں "احکام الادویۃ القلبیۃ"، "دافع المضارّ الکلیّہ" ---- اور "الفصول" شامل ہیں۔

مزید مطالعے کے لیے

ابن سینا کی طبی تالیفات کے خطی نسخے:

1۔ الاغذیہ والادویہ۔ ایا صوفیہ (استنبول)

2۔ احکام الادویہ القلبیہ۔ لائیڈن یونیورسٹی اور چیسٹر بیٹی لائبریری (ڈبلن)

3۔ اسرار الجماع۔ دارالکتب المصریہ (قاہرہ)

4۔ البول۔ گلاسگو یونیورسٹی لائبریری

5۔ دفع المضار الکلیہ عن الابدان الانسانیہ۔ ایا صوفیہ (استنبول) اور کتب خانہ آصفیہ

(حیدر آباد دکن)

6۔ الفصد۔ ایا صوفیہ (استنبول) اور کتب خانہ آصفیہ (حیدر آباد دکن)

7۔ الفصول۔ ایا صوفیہ (استنبول) اور خدا بخش لائبریری (پٹنہ)

8۔ حفظ الصحتہ۔ کتب خانہ آصفیہ (حیدر آباد دکن) اور خدا بخش لائبریری (پٹنہ)

9۔ الخمر۔ حمیدیہ لائبریری (استنبول)

10۔ القولنج۔ کتاب خانہ آصفیہ (حیدر آباد دکن) اور رضا لائبریری (رامپور)

11۔ القواء الطبیعتہ۔ ایا صوفیہ (استنبول)

12۔ السکنجبین۔ کتاب خانہ آصفیہ (حیدر آباد دکن) اور رضا لائبریری (رامپور)

13۔ شطر الغب۔ کتاب خانہ آصفیہ (حیدر آباد دکن) اور رضا لائبریری (رامپور)

14۔ ارجوزہ فی اسباب الحمیات (منظوم) کتاب خانہ ویلکوم (WELLCOME)

15۔ ارجوزہ فی تدبیر الصحتہ فی الفصول الاربعتہ (منظوم)۔ دار الکتب المصریہ (قاہرہ)۔

16۔ ارجوزہ فی التشریح۔ (منظوم) کتاب خانہ وےٹی کن (روم)

ابن سینا کی طبی مطبوعات:

1۔ النجاۃ: کلیات قانون شیخ الرئیس (ابن سینا کی "القانون" کا حصہ اول)۔ تہران 1867-1868ء۔ بولاق ایڈیشن (قاہرہ 1877ء)

2۔ حمیات قانون شیخ الرئیس۔ مرتبہ شیخ اشرف علی۔ لکھنؤ 1878ء-1879ء

3۔ الکتاب المشہور بالکلیات من القانون۔ لکھنؤ 1880ء-1881ء

4۔ القانون۔ مرتبہ ابوالحسنات قطب الدین احمد، لکھنؤ 1905ء۔ اردو ترجمہ 3 جلد، لکھنؤ 1898ء-1912ء

کتاب اول کا انگریزی ترجمہ از O.C. GRUNER، لندن 1930ء (اس کے علاوہ "القانون" کے مختلف حصوں کے جرمن، فرانسیسی اور روسی زبانوں میں ترجمے شائع ہو چکے ہیں)۔

5۔ ارجوزہ فی الطب۔ مع فرانسیسی ترجمہ از H. JAHIER اور A. NOUREDDINE، پیرس 1956ء

ثانوی ماٰخذ:

ابن ابی اصیبعہ، جلد دوم، ص2-20؛ ابن القفطی، ص413-426؛ سارٹن، جلد اول، ص709-713؛ سرکیس: معجم المطبوعات العربیہ، جلد اول (قاہرہ 1928ء) ص127-132؛ ابن العماد: شذرات الذہب، جلد سوم، ص234-237؛ براکلمان، جلد اول، ص589 و ذیل جلد اول، ص812؛ عمر رضا کحالہ: معجم المولفین، جلد چہارم، ص20-23؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد سوم، ص941-947؛ الزرکلی: الاعلام، طبع دوم، جلد دوم، ص261-262؛ یحییٰ مہدوی: فہرست نسخہ ہائے مصنفات ابن سینا، تہران 1954ء

L.Léclerc: Histoire de la médécine arabe, vol. I, Paris 1876, p.466; G.T. Fisher: ... Ibn Sina, Commonly called Avicenna 980-1037 (in: Annals of Anatomy and Surgery 7, 1883, pp.23-29); J. Edde: Avicenna et la medécine arabe, Paris 1889; E.G. Browne: Arabian Medicine, Cambridge 1921, pp.57-64; J. Ruska: Die Alchemie des Avicenne (in: Isis 21, 1934, pp.14-51); A. Soubiran: Avicenne, prince des medécins: Sa vie et sa doctrine, Paris 1935; G.C. Anawati: Essai de bibliographie avicennienne, Cairo 1950; C.Elgood: A Medical History of Persia and the Eastern Caliphate, Cambridge 1951, pp.184-209; Avicenna Commemoration Volume. Ed. V. Courtis, Calcutta 1956; O.C. Cameron Gruner: Avicenna's Canon of Medicine and its modern Unani counterpart (in: University of Michigan Medical Bulletin 22, 1956, pp.239-248); A.J. Arberry: Avicenna: His Life and Times (in: Hamdard Medical Digest vol.1, no.6, 1957, pp.1-5 and nr.7, 1957, pp.67-72); R.Levy: Avicenna_ His Life and Times (in: Medical History, 1, 1957, pp.249-261); M. Nizamuddin: A sketch of Avicenna as a Scientist (in: Indian Journal of the History of Medicine 2, 1957, pp.21-26); S.M. Afnan: Avicenna: His Life and Works, London 1958; G.L. Lewis: Two Alchemical Treatises attributed to Avicenna (in: Ambix 10, 1962, pp.41-82); S.H. Nasr: Three Muslim Sages, Cambridge, Mass. 1964, pp.1-51; J. al-Yasin: Avicenna's concept of Physics (in: Bulletin of the College of Arts and Sciences, Baghdad 7, 1964, pp.55-62); N.O. Ameli: Avicenna and Trigeminal Neuralgia (in: Journal of the Neurological Sciences 2, 1965, pp.105-107); R.D. Clements: Avicenna the Prince of Physicians (in: Minnesota medicina 49, 1966, pp.187-192); M.H. Shah: The General Principles of Avicenna's "Canon of Medicine", Karachi 1966; M. Ullmann: Die Medizin im Islam, Leiden 1970, pp.152-156, 333-337.

G.C. Anawati: Chronique avicennienne 1951-1960 (in: Revue Thomiste 60, 1960, pp.613-634); A.C. Crombie: Avicenne's Influence on the Medieval Scientific Tradition (in: G.M. Wickens, ed.: Avicenna: Scientist and Philosopher. A Millenary Symposium, London 1952, pp.84-107); S.H. Nasr: An Introduction to Islamic Cosmological Doctrines, Cambridge, Mass., 1964, pp. 177-274; William F. Gohlman: The Life of Ibn Sina. A critical edition and annotated Translation, Albany, N.Y., 1974

اَلبَغدادی

(م- ۱۰۳۷ء)

البغدادی کا شمار اپنے دور کے مشہور الہیات
دانوں میں ہوتا تھا ۔ البغدادی سے بہت سی تصانیف
منسوب کی جاتی ہیں لیکن تاحال ان پر تحقیق کا عمل
جاری ہے۔ ان کتابوں میں اس کی معروف ترین کتاب "
الفرق بین الِفرق "ہے، جو اسلامی فرقوں اور بعض غیر
اسلامی مذاہب پر ایک مفید کتاب ہے۔

البغدادی کا پورا نام ابومنصور عبدالقاہر ابن طاہر ابن محمد ابن عبداللہ التمیمی الشافعی البغدادی ہے۔ وہ بغداد میں پیدا ہوا اور 1037ء میں وفات پائی۔ البغدادی کے نام سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس کا تعلق قبیلہ بنو تمیم سے تھا اور وہ شافعی مسلک کا پیروکار تھا۔

البغدادی جب سنِ شعور کو پہنچا تو اپنے والد کے ہمراہ ایران کے شہر نیشاپور چلا آیا۔ خراسان کے بہت سے علماء نے اس سے کسبِ فیض کیا اور وہ اس کے حلقہ تلامذہ میں شامل ہو گئے۔ وہ سترہ علوم کا درس دیتا تھا، لیکن اُسے فقہ، جبرومقابلہ، قانون وراثت اور دینیات جیسے علوم پر کامل دستگاہ حاصل تھی۔ وہ بہت مالدار آدمی تھا۔ اس نے اپنی دولت علم اور علماء کے لیے وقف کر رکھی تھی۔ جب ترکمانوں نے نیشاپور میں فتنہ فساد برپا کیا تو البغدادی نیشاپور کو چھوڑ کر نسبتاً ایک پُرسکون شہر اسفرائین میں منتقل ہوگیا۔ یہاں بھی اس نے علم کے حصول اور اس کے فروغ کا سلسلہ جاری رکھا۔ کہا جاتا ہے کہ وہ کئی برس تک مسجد میں مختلف موضوعات پر خطبات دیتا رہا اور اس نے اس خدمت کے بدلے میں کبھی بھی معاوضہ قبول نہیں کیا۔

البغدادی کا شمار اپنے دور کے مشہور الٰہیات دانوں میں ہوتا تھا۔ البغدادی سے بہت سی تصانیف منسوب کی جاتی ہیں لیکن تاحال ان پر تحقیق کا عمل جاری ہے۔ ان کتابوں میں اُس کی معروف ترین کتاب "الفرق بین الفِرق" ہے، جو اسلامی فرقوں اور بعض غیر اسلامی مذاہب پر ایک مفید کتاب ہے۔

البغدادی کو حساب میں بھی خاصا درک حاصل تھا۔ یہاں اس موضوع سے متعلق اس کی دو کتابوں کے حوالے سے بات کی جائے گی۔

البغدادی کی ان دو تصانیف میں سے ایک "کتاب فی المساح" اور دوسری "التکمیل فی الحساب" ہے۔ اول الذکر میں عام پیمائشی اصول بیان کیے گئے ہیں اور لمبائی، رقبے اور حجم کی اکائیوں سے متعلق بحث کی گئی ہے۔ دوسری تصنیف "التکمیل فی الحساب" بھی خاصی اہم ہے۔ اس کے تعارف میں بیان کیا گیا ہے کہ اس سے قبل کی ریاضیاتی تحریریں یا تو بہت زیادہ مختصر ہیں اور یا پھر یہ حساب کے صرف کسی ایک خاص نظام سے متعلق ہیں۔ اسی چیز

کے پیش نظر اس نے اپنی کتاب میں حساب کی مروجہ تمام "قسموں" سے بحث کی ہے اور ریاضی کے علم کو زیادہ جامع انداز میں پیش کرنے کی کوشش کی ہے۔

اس دور میں اسلامی دنیا تین حسابی نظاموں سے متعارف تھی۔ یہ تین نظام انگشت شماری، ستنی پیمانہ (SEXAGESIMAL SCALE) اور ہندی حساب تھے۔ ہندی حساب کے کچھ عرصہ بعد یونانی ریاضیاتی تحریریں بھی مسلم حساب دانوں تک پہنچ گئیں اور ان تحریروں کے ذریعے وہ اقلیدس، نکماچس (NICHOMACHUS) اور دوسرے یونانی ریاضی دانوں سے بھی متعارف ہو گئے۔ یہ تمام ریاضیاتی نظام آہستہ آہستہ اسلامی روایت کے تحت یکجا ہو گئے۔ البغدادی نے ان نظاموں کو ایسے وقت میں پیش کیا، جب یہ ایک نئی روایت میں ڈھل رہے تھے لیکن ابھی تک اپنے مخصوص خدوخال برقرار رکھے ہوئے تھے۔ تاہم یہ نظام دوسرے ریاضیاتی نظاموں سے مختلف تصورات اور طریقے ضم کر کے انفرادی طور پر بھی خاصے توانا ہو چکے تھے۔

البغدادی نے اپنی تصنیف میں سات ریاضیاتی نظاموں سے بحث کی ہے۔ ان میں سے پہلے دو نظام ہندسوں اور کسروں کے ہندی حساب سے متعلق ہیں۔ تیسرے نمبر پر ستنی پیمانے سے بحث کی گئی ہے، جسے ہندی اعداد میں بیان کیا گیا ہے اور ہندی طریق سے پیش کیا گیا ہے۔

چوتھے نمبر پر انگشت شماری کا نظام پیش کیا گیا ہے۔ البغدادی سے قبل عربی انگشت شماری سے متعلق دو تصانیف دستیاب ہیں۔ ان میں سے ایک تصنیف ابوالوفا اور دوسرے الکرجی (یا الکرخی) کی ہے۔ دونوں تصانیف میں زیادہ تر طویل اور پیچیدہ کسری نظام کی وضاحت کی گئی ہے، جس میں غیر محدود مشترک کسر کا تصور پیش نہیں کیا گیا۔ البغدادی کی تصنیف میں یہ نظام دکھائی نہیں دیتا اور وہ ہندی نظام کو ترجیح دیتا محسوس ہوتا ہے۔ اس کی انگشت شماری آسان طلوں (شارٹ کٹس) اور محدود سلسلوں کے میزان کی طرح کے یونانی ریاضی سے لیے گئے موضوعات تک محدود ہے اور یہ ہندی حساب میں نہیں ہیں۔ اس نے عام حساب کے میزان کے لیے اصول بیان کیے ہیں اور کچھ خاص سلسلے تیز تسلسلات r^2, r^3, r^4 $(2r)^2$، $(2r-1)^2$ اور کثیر زاویائی اعداد بھی دیے ہیں۔

ان اصولوں کو الفاظ میں بیان کیا گیا ہے اور یہ فرض کرتے ہیں کہ ہر صورت میں رقموں کی تعداد دس ہے۔ بابل کے ریاضی دان ڈایوفانٹس کی کتابوں میں بھی یہی انداز اپنایا گیا

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

ہے۔ البغدادی کے بیان کردہ اگلے دو نظام غیر ناطق اعداد کے حساب اور اعداد کے خواص سے متعلق ہیں۔ اول الذکر نظام میں اقلیدس کی تصنیف "اولیات" کی فصل دہم میں بیان کیے گئے غیر ناطق اعداد کے قوانین عددی بنیادوں پر پیش کیے گئے ہیں۔ دوسرے میں نکوماچس کی اصلاح کے ساتھ فیثاغورث کا نظریہ اعداد پیش کیا گیا ہے۔ یہ معلوم کرنے کے لیے کہ آیا n مفرد ہے، اس کی $\le \sqrt{n}$ کے ذریعے تقسیم پذیری دیکھیں۔ مکمل اعداد مثلاً 6، 28، 496 اور 8، 128 وغیرہ 6 یا 8 میں اختتام پذیر ہوتے ہیں لیکن 10^5 اور 10^6 کے درمیان کوئی مکمل عدد نہیں ہوتا۔ پہلا طاق مفرد عدد 945 ہے۔

البغدادی کی کتاب کا یہ حصہ دس باب پر مشتمل ہے، لیکن مسودے کے کچھ حصے غائب ہو چکے ہیں۔ صرف پہلے تین باب اور آخری باب کی چند سطریں باقی ہیں۔ ان سطروں میں $3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3$ کے استعمال سے ایک مکعب کو کئی مکعبوں میں تقسیم کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔

البغدادی کے بیان کردہ سات نظاموں میں سے آخری نظام یعنی کاروباری حساب کاروباری مسئلوں سے شروع ہوتا ہے اور عجیب معموں سے متعلقہ دو بابوں پر ختم ہوتا ہے۔ یہ عجوبے تفریحی مسئلوں یا اصول مقیاس کی کسی بھی جدید کتاب میں جگہ پا سکتے ہیں۔ یہاں ایک مثال دی گئی ہے جو یونانی، ہندی اور چینی ماخذ میں بھی پائی جاتی ہے۔ آپ کا ساتھی کوئی ایسا عدد سوچتا ہے جو 105 سے بڑا نہ ہو۔ وہ پانچ سے تقسیم کرتا ہے تو اس کے پاس a بچتا ہے۔ اگر وہ سات سے تقسیم کرتا ہے تو b بچتا ہے اور اگر تین سے تقسیم کرتا ہے تو c باقی رہ جاتا ہے۔ اب $21a + 15b + 70c$ حل کیجئے اور اسے 105 سے تقسیم کیجئے۔ باقی بچنے والا عدد وہی ہوگا جو آپ کے ساتھی نے سوچا تھا۔ یہ وضاحت ظاہر کرتی ہے کہ مصنف تصور مقیاس سے اچھی طرح متعارف تھا۔

البغدادی کی تصنیف میں غالباً ایک ایسا مسئلہ حل کرنے کی کوشش بھی کی گئی ہے، جسے ازمنۂ وسطیٰ کی ریاضیات کے مؤرخین نے بھی حل کرنے کی کوشش کی۔ نشاۃ ثانیہ کے ابتدائی دور کے لاطینی حساب دان دو گروہوں میں منقسم تھے۔ ایک گروہ "ALGORISTS" کا تھا، جبکہ دوسرا گروہ "ABACISTS" کا تھا۔ ان دونوں ناموں کی صحیح حقیقت اُس وقت معلوم نہیں تھی، لیکن اب معلوم ہو گئی ہے اور وہ یہ کہ ہندو عربی حساب میں "ABACUS" (تختۂ شمار) استعمال کیا جاتا تھا۔ لہذا ABACISTS ایسے ریاضی دان ہو سکتے ہیں جو تختہ شمار کو استعمال

میں لاتے تھے جبکہ ALGORISTS لازمی طور پر پرانے نظام سے وابستہ ہوں گے۔ اس رائے کی تصدیق پروس ڈوسی موڈمی بیلڈامانڈمی (PROSDOCIMO DE BELDAMANDI) کی ایک تصنیف سے بھی ہوتی ہے۔ اس تصنیف میں، جس کا نام ALGORITHMUS ہے، تختۂ شمار کو واضح طور پر مسترد کیا گیا ہے۔ جدید تحقیق سے معلوم ہوتا ہے کہ "ALGORIST" اور "ALGORITHMUS" کے لفظ مشہور مسلمان ریاضی دان الخوارزمی کے نام کا بگاڑ ہیں۔ الخوارزمی ہندی حساب پر کام کرنے والا پہلا مسلم سائنسدان تھا۔ الخوارزمی کی اصل عربی تصنیف اب نایاب ہے، لیکن ALGORITMI DE NUMERO INDORUM کے نام سے ایک لاطینی کتاب ملتی ہے جس کے بارے میں یہ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ خوارزمی کی تصنیف کا ترجمہ ہے۔

لیکن سوال پیدا ہوتا ہے کہ وہ لوگ، جو تختۂ شمار استعمال نہیں کرتے تھے، انہیں ALGORISTS کیوں کہا جاتا تھا۔ عربی سوانح نگار "کتاب الجمع والتفریق" نام کی ایک تصنیف خوارزمی سے منسوب کرتے ہیں جو اب ناپید ہو چکی ہے۔ عام طور پر خیال کیا جاتا ہے کہ یہ خوارزمی کی ہندی حساب سے متعلقہ تصنیف کا عربی نام تھا۔

البغدادی نے اپنی تصنیف "التکملہ" میں اس کتاب کا حوالہ دیا ہے اور ایک مقام پر اس کتاب میں بیان کردہ بعض طریقوں کا بھی ذکر کیا ہے۔ ان طریقوں کے بعد انگشت شماری کے طریقے بیان کیے گئے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ الخوارزمی کی یہ کتاب انگشت شماری سے متعلق تھی۔ ایسا لگتا ہے کہ جو ریاضی دان الخوارزمی کی اس کتاب کے معترف تھے انہیں ALGORISTS کہا جاتا تھا اور وہ لوگ جو خوارزمی کی ہندی حساب سے متعلقہ تصنیف کے مقلد تھے انہیں ABACISTS کہا جاتا تھا۔

مزید مطالعے کے لیے

1 السبکی: طبقات الشافعیہ، جلد سوم، ص 238 بعد؛ براکلمان، جلد اول، ص 385؛ ذیل جلد اول، ص 666؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد اول، ص 909

ابن الهيثم

(٩٦٥م — ١٠٤٠م)

ابن الہیثم کا نظریہ ماہیتِ نور و بصر ، زمانہ قدیم سے موجود یا اسلام کے دور کے کسی نظریہ کے نہ تو مماثل ہے اور نہ اس سے ماخوذ ہے ۔ اس میں سابقہ نظریات کے عناصر تو نہایت واضح طور پر نظر آتے ہیں اور اس کا سبب دوسرے مصنّفین کے مقابلے میں بطلیموس بنا ہے ۔ لیکن ابن الہیثم نے ان عناصر کی دوبارہ تحقیق کی ہے اور ترتیبِ نو کے بعد اس طرح پیش کیا ہے کہ ایک نیا نظریہ پیدا ہوا ہے ۔ اس موضوع پر ابن الہیثم کی تحریروں میں وہ رسالہ بھی شامل ہے جو اس نے بطلیموس کے طریقے کے مطابق لکھا اور جس کی Optics کا عربی ترجمہ اس کو میسر آیا ۔ لیکن اس میں اس کی کتاب اوّل ، کتاب پنجم اور آخری کتاب مفقود تھی ۔ ان تحریروں میں اقلیدس اور بطلیموس کا وہ ملخّص بھی ہے جس میں اس نے کتاب اول کے ان مضامین کا اضافہ کیا جو بطلیموس کی کتاب سے غائب تھے ۔

ابن الہیثم کا پورا نام ابوعلی الحسن ابن الحسن البصری المصری ہے۔ لاطینی میں اسے ALHAZEN کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ وہ بصرہ میں 965ء میں پیدا ہوا اور قاہرہ میں 1039ء/1040ء میں انتقال کر گیا۔ وہ ایک ماہر بصریات، ہیئت دان اور ریاضی دان تھا۔

ابن الہیثم کی زندگی کے بارے میں ہمارے پاس کئی روایات پہنچی ہیں، جن میں سے بعض ایک دوسرے کے متضاد بھی ہیں اور ان کا زیادہ تر تعلق تیرھویں صدی عیسوی سے ہے۔ ابن القفطی (متوفی 1248ء) نے نہایت تفصیل سے بیان کیا ہے کہ ابن الہیثم کیسے الحاکم کے عہد (996ء تا 1021ء) میں عراق سے فاطمی مصر کو گیا۔ الحاکم ہی وہ خلیفہ ہے، جس نے عظیم ہیئت دان ابن یونس (متوفی 1009ء) کی سرپرستی کی اور جس نے "دارالعلم" کے نام سے قاہرہ میں ایک ایسی لائبریری کی بنیاد رکھی، جس کی شہرت خلیفہ المامون (دور حکومت 813ء-833ء) کے زیر نگرانی کام کرنے والی لائبریری "بیت الحکمت" کے برابر جا پہنچی۔ ابن الہیثم نے یہ دعوی کیا تھا کہ وہ دریائے نیل کے بہاؤ کو منضبط کرنے کے لیے ایک بند تعمیر کرنے کے قابل ہے۔ اس کے اس دعوے سے متاثر ہو کر خلیفہ نے اس شہرت یافتہ ریاضی دان کو مصر آنے پر آمادہ کر لیا اور اس کے اکرام کی خاطر اس کی آمد کے موقع پر قاہرہ سے باہر ایک گاؤں الخندق میں جا کر اس کا استقبال کیا۔

ابن القفطی کے بیان کے مطابق ابن الہیثم فوراً ہی انجینئیروں کی ایک جماعت کے سربراہ کے طور پر مصر کی جنوبی سرحد کے اس علاقے میں جا پہنچا جہاں اس کے خیال میں دریائے نیل بلند علاقے سے میدانی علاقے میں داخل ہوتا تھا۔ ابھی وہ اپنی منزل تک نہیں پہنچا تھا کہ اپنے منصوبے کے بارے میں دل چھوڑ بیٹھا۔ اس کو دریائے نیل کے کناروں پر زمانہ قدیم کی جو بہترین ڈیزائن اور اعلیٰ تعمیر کی حامل عمارتیں نظر آئیں، تو اسے یقین ہو گیا کہ اگر یہ منصوبہ ممکن العمل ہوتا تو ان شاندار عمارتوں کے معمار اس پر بھی عمل کر گزرتے۔ اس کے شبہات اس وقت سچ ثابت ہو گئے، جب اس نے اسوان کے جنوب میں ایک مقام الجنادل کا معائنہ کیا اور اس کو اپنی توقع کے مطابق نہ پایا۔ نہایت شرمندگی اور مایوسی کے عالم میں اس نے خلیفہ کے سامنے اپنی ناکامی کا اقرار کر لیا۔ خلیفہ نے اس کو کوئی سرکاری عہدہ

دے دیا- ابن الہیثم نے اس کو قبول تو کرلیا مگر صرف خلیفہ کے ڈر سے، لیکن حقیقت میں اس کو اس بات کا احساس تھا کہ نہایت کینہ پرور اور قاتل خلیفہ الحاکم کے ماتحت اس کی زندگی محفوظ نہیں رہے گی- چنانچہ اس نے دماغی مریض ہونے کا بہانہ کیا، جس کے نتیجہ میں وہ خلیفہ کے انتقال تک گھر میں نظر بند رہا- خلیفہ کے مرنے پر اس نے اپنی دماغی صحت کا اعلان کیا- جامعہ الازہر کے قرب میں رہائش رکھ لی اور اپنی ضبط شدہ جائیداد واپس حاصل کر کے اپنی بقیہ زندگی لکھنے، سائنسی متون کی نقلیں تیار کرنے اور پڑھانے میں گزاری-

اپنے اس بیان کے ساتھ ابن القفطی نے ایک اور روایت بھی درج کر دی ہے جو اس نے اپنے دوست یوسف الفاسی (متوفی 1227ء) سے حاصل کی- یہ ایک یہودی طبیب تھا، جس کا تعلق تو افریقہ سے تھا لیکن وہ قاہرہ میں کچھ مدت تک قیام کے بعد، جس میں اس نے MAIMONIDES کے ساتھ کام کیا، حلب میں مقیم ہوگیا- یوسف الفاسی نے سنا تھا کہ اپنی زندگی کے آخری ایام میں ابن الہیثم، اقلیدس کی کتاب ELEMENTS ، المجسطی اور "متوسطات" کی نقول تیار کر کے تقریباً ڈیڑھ سو دینار کی روزی اپنے لیے کمالیا کرتا تھا- اس کی گزر بسر اسی طرح ہوتی رہی، تاآنکہ 430ھ (1038ء-1039ء) کے لگ بھگ یا اس سال کے فوراً بعد اس کا انتقال ہوا- ان الفاظ کے بعد یہ بیان کیا گیا ہے کہ مصنف کی ملکیت میں ابن الہیثم کی کتابت میں جیومیٹری کی ایک کتاب موجود تھی، جس کی تاریخ کتابت 432ھ (1040ء-1041ء) تھی- اس بیان سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ یہ مصنف ابن القفطی ہی ہو سکتا ہے-

علی ابن زید البیہقی (متوفی 1169-1170ء) نے بھی ابن الہیثم کے مصر کے سفر کو بیان کیا ہے، جو مذکورہ بالا روایت سے پہلے کا ہے- اس کے مطابق اس ریاضی دان کو الحاکم کے ساتھ ایک مختصر اور ناکام ملاقات کا یہ موقع صرف قاہرہ کی ایک سرائے کے باہر ملا تھا- اس وقت خلیفہ ایک گدھے پر سوار تھا، جس کی لگام چاندی کے پتروں سے مرصع تھی- ابن الہیثم کا قد چھوٹا تھا، اس لیے وہ خلیفہ کے آگے ایک بنچ پر کھڑا تھا- خلیفہ نے دریائے نیل پر بند کے منصوبہ کے بارے میں ابن الہیثم کے رسالہ کا اسی طرح کھڑے کھڑے مطالعہ کیا- پھر منصوبہ کو ناقابل عمل اور مہنگا قرار دیتے ہوئے بنچ کو توڑ دینے کا حکم دیا اور خود اپنی سواری پر رخصت ہوگیا- ابن الہیثم کو اپنی جان کا خطرہ لاحق ہوگیا اور وہ رات کی تاریکی میں ملک سے بھاگ کر شام جا پہنچا، جہاں اس کو ایک امیر گورنر کی سرپرستی حاصل ہوگئی- یہ بیان ہے تو

نہایت زوردار لیکن یہ نظر انداز کر دینے کے لائق ہے کیونکہ کوئی اور شہادت اس کے حق میں موجود نہیں ہے۔ مثال کے طور پر صاعد الاندلسی (متوفی 1070ء)، جو ابن الہیثم کا معاصر ہے، یہ روایت بیان کرتا ہے کہ عبدالرحمن بن عیسیٰ نامی ایک قاضی کی ابن الہیثم سے مصر میں 1039ء میں ملاقات ہوئی۔ یہ وہ زمانہ ہے، جس کے کچھ عرصہ بعد ابن الہیثم کا انتقال ہوگیا۔

ابن ابی عصیبہ (متوفی 1270ء) نے ابن الہیثم کا نام الحسن کے بجائے محمد بن الحسن لکھا ہے اور وہ ابن القفطی کے مذکورہ واقعہ کو بھی بیان کرتا ہے۔ البتہ اسکے دیئے ہوئے واقعہ میں ابن الہیثم کی کتابت کردہ جیومیٹری کی کتاب کا تذکرہ نہیں ہے۔ یہ تذکرہ نگار اس واقعہ کو ایک مصری ریاضی دان علم الدین قیصر ابن ابی القاسم ابن مسافر سے روایت کرتا ہے۔ یہ شخص شام کا رہنے والا تھا اور 649ھ/1251ء میں دمشق میں اس کی وفات ہوئی۔ اس روایت کی رو سے ابن الہیثم نے پہلے بصرہ اور مضافات بصرہ کے امیر کا عہدہ سنبھالا، لیکن اس کی تمنا یہ تھی کہ وہ علم اور سائنس کے لیے اپنے آپ کو وقف کر دے۔ اس تمنا کو پورا کرنے کی خاطر اس نے دیوانہ ہونے کا روپ دھارا، چنانچہ اس کو اس کے عہدہ سے ہٹا دیا گیا۔ اس کے بعد اس نے مصر کا رخ کیا، جہاں اس نے بقایا عمر جامعہ اللازہر میں گزار دی۔ وہ اقلیدس اور المجسطی کو سال میں ایک مرتبہ نقل کرتا اور اس کے معاوضہ کی یافت سے گزر بسر کر لیا کرتا۔ یہاں اس بات کا اضافہ ممکن ہے کہ اس کی ایک تحریر کا عنوان یہ ظاہر کرتا ہے کہ وہ الحاکم کی وفات کے چھ سال بعد 1027ء میں بغداد میں موجود تھا۔

بد قسمتی سے ابن الہیثم کی خود نوشت سوانح عمری، جس کا حوالہ ابن ابی عصیبہ نے ایک کتابت شدہ نسخہ سے دیا ہے، ان متضاد روایتوں پر کوئی روشنی نہیں ڈالتی۔ 1027ء کے اواخر میں یہ سوانح عمری اس وقت لکھی گئی، جب مصنف کی عمر تریسٹھ برس تھی۔ یہ جالینوس کی سوانح عمری DE LIBRIS PROPRIIS کے نمونہ پر لکھی گئی تھی۔ اس میں سالِ تحریر تک ابن الہیثم کی کتابوں کی فہرست دی گئی ہے۔

ابن ابی عصیبہ نے لکھا ہے کہ جوانی میں ابن الہیثم نے مختلف مذہبی فرقوں کے نقطہ ہائے نظر پر غور کیا تو وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ ان کے تمام تر عقائد مشکوک ہیں، حق کسی کے ساتھ نہیں۔ بعد کے دور میں جب وہ عقلی امور کے ساتھ تجربہ آزمائی کر رہا تھا تو اس نے عوام الناس کی طرف سے صرف نظر کرنے اور اپنے آپ کو علم کے حصول کے لیے وقف کر دینے کا فیصلہ کیا۔ اس کو وہ قیمتی متاع اور خدا کی رضا حاصل کرنے کا سب سے زیادہ یقینی راستہ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

سمجھتا تھا۔ اپنے اس فیصلہ کو وہ جالینوس کے ایک فقرہ میں، جو اس نے DEMETHODS MEDENDI میں استعمال کیا ہے، "خوش قسمتی" خدائی الہام یا دیوانگی" سے منسوب کرتا تھا۔ جب وہ مذہبی علوم میں گہری جستجو کے بعد ان سے مایوس ہو گیا تو اس کے دل میں یہ یقین ابھرا کہ حق صرف ان نظریات کے ساتھ ہے، جن کا مواد معقول اور جن کا اسلوب عقلی ہو۔ اس قسم کے نظریات اس نے ارسطو کی کتابوں میں مکمل پائے۔ یہ اس کو ریاضی، طبیعیات اور مابعدالطبیعیات کے فلسفیانہ علوم میں بھی نظر آئے۔ اپنے اس فیصلہ پر قائم رہنے کے ثبوت کے طور پر اس نے 10 فروری 1027ء تک لکھی گئی اپنی کتابوں کی فہرست دی۔ اس میں ریاضی کے علوم پر پچیس اور طبیعیات اور مابعدالطبیعیات پر پینتالیس کتابوں کے نام ملتے ہیں۔

ابن ابی عصیبہ نے ابن الہیثم کی تصانیف کی دو اور فہرستیں بھی دی ہیں۔ ایک فہرست میں اکیس کتابوں کے نام ہیں جو 10 فروری 1027ء اور 25 جولائی 1028ء کے درمیان لکھی گئیں۔ دوسری فہرست کی بابت ابن ابی عصیبہ یہ نہیں بتاتا کہ آیا اس نے یہ فہرست مصنف کے اپنے ہاتھ سے لکھی ہوئی فہرست سے نقل کی یا نہیں۔ وہ بس اس کو ایک فہرست ہی کہتا ہے اور اس میں ان کتابوں کے نام ہیں جو 429ھ کے اواخر تک یا 2 اکتوبر 1038ء تک ابن الہیثم نے لکھیں۔ اس میں کل بانوے کتابوں کے نام شامل ہیں، جن میں دو کتابوں کے استثناء کے ساتھ ان اکہتر کتابوں کے تمام نام شامل ہیں جو ابن القفطی نے ابن الہیثم کی طرف منسوب کی ہیں۔ ان میں وہ تمام کتابیں آ گئی ہیں جو اس وقت موجود ہیں۔ یہ بھی چند کتابوں کے استثناء کے ساتھ پچپن کتابیں ہیں۔ اس کے علاوہ دوسری فہرست میں کتابیں تاریخ تصنیف کی ترتیب سے جمع ہیں۔ یہ بات ان تمام کتابوں کے بارے میں درست ہے، جن کے اندر تاریخ تصنیف کا کوئی اشارہ موجود ہے۔

ابن الہیثم نے جن مضامین میں کام کیا ان میں منطق، اخلاقیات، سیاسیات، شاعری، موسیقی اور کلام شامل ہیں لیکن ان علوم میں اس کی تحریریں ناپید ہو گئی ہیں۔ ارسطو اور جالینوس کے علوم کے ملخص جو اس نے تیار کئے، وہ بھی باقی نہیں رہے۔ اس کی موجود تصانیف بصریات (OPTICS)، ہیئت اور ریاضی سے متعلق ہیں اور یہ وہ علوم ہیں جن میں نمایاں کام کی بدولت اس کو شہرت حاصل ہوئی ہے۔

بصریات:

ابن الہیثم کا نظریہ ماہیئت نور و بصر زمانہ قدیم سے موجود یا اسلام کے دور کے کسی نظریہ کے نہ تو مماثل ہے اور نہ اس سے ماخوذ ہے۔ نہایت واضح طور پر اس میں سابقہ نظریات کے عناصر تو نظر آتے ہیں اور اس کا سبب دوسرے مصنفین کے مقابلے میں بطلیموس بنا ہے۔ لیکن ابن الہیثم نے ان عناصر کی دوبارہ تحقیق کی ہے اور ترتیب نو کے بعد اس طرح پیش کیا ہے کہ ایک نیا نظریہ پیدا ہوا ہے۔ اس موضوع پر ابن الہیثم کی تحریروں میں وہ رسالہ بھی شامل ہے جو اس نے بطلیموس کے طریقہ کے مطابق لکھا اور جس کی OPTICS کا عربی ترجمہ اس کو میسر آیا، لیکن اس میں اس کی کتاب اول، کتاب پنجم اور آخری کتاب مفقود تھی۔ ان تحریروں میں اقلیدس اور بطلیموس کا وہ ملخص بھی ہے جس میں اس نے کتاب اول کے ان مضامین کا اضافہ کیا جو بطلیموس کی کتاب سے غائب تھے۔ یہ دونوں رسالے اس وقت ناپید ہیں۔

اپنی بڑی تصنیف "کتاب المناظر" (مشتمل بر سات جلد) میں ابن الہیثم نے اس موضوع کے بارے میں پائے جانے والے ابہام کو رفع کرنے کی کوشش کی ہے۔ وہ اس علم کے اصول اور وسعت کی نئی تحقیق شروع کرتا ہے۔ وہ موجود اشیاء سے عمومی اصول وضع کرنے سے آغاز کرتا اور نظر آنے والی اشیا کی حالتوں پر نظر ثانی کرتا ہے۔ وہ جب ایک مرتبہ عمومی اصولوں تک پہنچتا ہے تو تحقیق اور استدلال سے کام لے کر درجہ بدرجہ اور ایک نظام کے تحت، مضمون کی وسعتوں پر تنقید کرتے ہوئے اور پوری احتیاط کو کام میں لاتے ہوئے نتائج اخذ کرتا ہے۔ اس تمام کاوش میں اس کا مقصد خود اسی کے الفاظ میں "عقل سے کام لینا، تعصب سے پیچھا چھڑانا اور یہ احتیاط کرنا ہے کہ ہم انصاف کا دامن ہاتھ سے نہ چھوڑیں، تنقید سے کام لیں، حق کی تلاش کریں اور ذاتی رایوں کے سیلاب میں بہہ نہ جائیں"۔

یہ کتاب فی الحقیقت بتائے گئے طریقہ کے مطابق نہایت سنجیدہ اور ذمہ دارانہ کاوش ہے۔ اس کے دلائل استقرائی، تجرباتی یا ریاضیاتی ہیں اور یہ ان کے لیے کسی سابق سند کا حوالہ نہیں دیتی۔ اس کے اندر خاص طور پر تجربہ، جس کو ابن الہیثم نے "اعتبار" کا نام دیا ہے، نہایت واضح اور معروف طریق تحقیق کے طور پر ابھرتا ہے۔ یہ مصنوعی طور پر تعمیر کردہ آلات کو کام میں لاتا ہے۔ "کتاب المناظر" میں استعمال شدہ لفظ "اعتبار" اور اس کے مشتقات "اِعتبَر" اور "مُعتبِر" بالترتیب EXPERIMENTUM ، EXPERIMENTARE اور

EXPERIMENTATOR کی صورت میں اس کے لاطینی ترجمہ میں نظر آتے ہیں۔ علم ہیئت میں سابقہ مشاہدات کو جانچنے کے لیے ان کا موازنہ نئے مشاہدات کے نتائج سے کیا جاتا ہے۔ چونکہ تجرباتی طریقہ یہیں سے اخذ کیا گیا، شائد اسی لیے طریقہ "اعتبار" میں اصل مقصود ثبوت ہوتا ہے نہ کہ دریافت۔ جو چیز ناکافی مشاہدہ سے اخذ ہو رہی ہوتی ہے اس کو یہ طریقہ بلاشک ثابت کر دیتا ہے۔

"المناظر" ماہیئتِ نور کے موضوع پر کوئی فلسفیانہ مقالہ نہیں، بلکہ یہ نور کی خصوصیات، جن کا تعلق رؤیت (VISION) سے ہے، کی ایک تجرباتی وریاضیاتی تحقیق ہے۔ جہاں تک اس سوال کا تعلق ہے کہ نور کی ماہیئت کیا ہے؟ ابن الہیثم نے اس کا وہی جواب دیا ہے جو طبیعیات دانوں یا قدرتی فلاسفہ، جن کو اس نے "الطبیعیون" کا نام دیا ہے، نے دیا تھا۔ یہ اس لیے نہیں کہ یہ نقطۂ نظر خود کافی تھا بلکہ اس لیے کہ اس کے اندر حقیقت کے بعض عناصر موجود تھے، جن کو دوسرے عناصر کے ساتھ جوڑا جا سکتا تھا جو اقلیدس اور بطلیموس جیسے ریاضی دانوں، جن کو ابن الہیثم "تعلیمیون" کہتا ہے، کے ہاں ملتے ہیں۔ نتیجتہً دونوں عناصر کی ترکیب کے بعد ریاضی دانوں کا طریق کار تحقیق کے انداز پر غالب آ گیا، جبکہ ان کے نظریات نہ صرف تبدیل ہوئے بلکہ اصل کا معکوس ہو گئے اور یہ طبیعیات دانوں کے خیالات کی روشنی میں ہوا۔ ان طبیعیات دانوں کے ان نظریات کا موازنہ، جو ابن الہیثم نے ان کی طرف منسوب کئے ہیں، اگر الیگزنڈر سے لے کر ابن سینا تک مشائین فلاسفہ کی تصانیف میں بیان کردہ نظریات کے ساتھ کیا جائے تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ یہ سائنس دان اصل میں قدرتی فلاسفہ تھے، جو ارسطو کی روایت کے مطابق کام کرتے رہے تھے۔

ابن الہیثم کی رائے میں خود سے روشن اجسام میں ایک صورتِ ذاتیہ ہے، جبکہ ان اجسام میں یہ صورتِ عارضہ ہے جو خارجی منابع سے آنے والی روشنی سے روشن ہوتے ہیں۔ شفاف ہونا بھی ایک صورتِ ذاتیہ ہے، جس کے باعث ہوا اور پانی جیسی شفاف چیزیں نور کے گزر جانے کا باعث ہوتی ہیں، پتھر کی طرح کا ایک غیر شفاف جسم اپنے اوپر پڑنے والے نور کو قبول کرنے اور اپنا لینے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس طرح وہ خود بھی ایک روشن منبع نور کا کام دیتا ہے۔ اس کا نور صورتِ عارضیہ ہے کیونکہ یہ اسی وقت تک اس کے پاس رہتا ہے جب تک اس پر خارج سے شعاعیں پڑتی رہیں۔ کامل طور پر شفاف کوئی چیز نہیں ہے۔ ہر شفاف جسم کے اندر ایک درجہ ناشفافی کا ہوتا ہے، جس کے سبب سے اس میں بھی عارضی نور جسم

کے ملحق ہو جاتا ہے۔

وہ نور جو ایک خود منور جسم سے نکلتا ہے، نورِ اول کہلاتا ہے جبکہ عارضی نور سے پیدا ہونے والا نورِ ثانی ہے۔ نورِ اول ہو یا ثانی اس کے منابع سے نکلنے کا طریقہ ایک ہی جیسا ہوتا ہے اور وہ ہر نقطہ سے تمام سمتوں میں خطوطِ مستقیم میں پھیلتا ہے۔ نور کی ان دونوں قسموں میں فرق صرف شدت (INTENSITY) کا ہوتا ہے یعنی منبعِ اول سے نکلنے والے نور کی نسبت عارضی نور کمزور اور نورِ ثانی کمزور تر ہوتا ہے۔ اشعاع کے عمل سے نور جتنا زیادہ فاصلہ طے کرتا ہے اتنا ہی کمزور ہو جاتا ہے۔ شفاف اجسام کے ضمن میں عارضی طور پر ثابت اور متحرک نور میں امتیاز کیا گیا ہے۔ نورِ ثانی صرف اول الذکر یعنی عارضی طور پر ثابت نور سے خارج ہوتا ہے۔ چنانچہ سورج سے روشن ہوا یا کسی روشن غیر شفاف جسم کی سطح کے ہر ذرے پر سے نورِ ثانی، جو سورج سے بلاواسطہ طور پر اس ذرے پر پڑنے والے نور سے کمزور تر ہوتا ہے، ایک روشن کرہ کی طرز پر تمام سمتوں میں روشنی خطِ مستقیم میں خارج کرتا ہے۔ یاد رہے کہ یہ تصویر کشی بے حد دلچسپ ہے کیونکہ یہ بعد کے ادوار میں نظریہ ازدیادِ انواع (MULTIPLI-CATION OF SPECIES) میں ظاہر ہوتی ہے اور یہی اصولِ ہائی گنز (HUYGENS' PRINCIPLE) کی بنیاد ہے۔

نور کے انتشار کی دو اور صورتیں ہیں۔ ایک ہموار اجسام سے انعکاس اور دوسری ایک شفاف جسم سے دوسرے شفاف جسم میں داخل ہوتے وقت انعطاف۔ ایک ہموار سطح پر جب روشنی ڈالی جائے تو وہ ایک خود روشن چیز کی مانند عمل نہیں کرتی، بلکہ وہ پڑنے والی روشنی کو متعین سمتوں میں واپس بھیج دیتی ہے۔ "کتاب المناظر" کی کتاب اول باب سوم میں متعدد تجربات بیان کیے گئے ہیں جن میں دیکھنے کی ٹیوبوں، ڈوریوں اور تاریک ڈبوں جیسے آلات استعمال ہوتے ہیں۔ ان تجربات کی مدد سے مذکورہ تمام بیانات کو ثابت کیا گیا ہے اور خاص کر روشنی کی یہ صفت ثابت کی گئی ہے کہ وہ نورِ اول ہو یا نورِ ثانی، منعکس ہو یا منعطف، اس کا اشعاع ہمیشہ خطِ مستقیم میں ہوتا ہے۔

ابن الہیثم رنگوں کو نور کی مانند حقیقی لیکن اس سے الگ قرار دینے پر زور دیتا ہے۔ گویا وہ رنگین اجسام کی صورت کے طور پر موجود ہوتے ہیں۔ ایک منور جسم یا تو رنگ کی صورت کا خود مالک ہوتا ہے یا رنگ ہی کی طرح کی کسی اور صفت کا حامل ہوتا ہے۔ نور ہی کی مانند رنگ اپنے اردگرد کے اجسام پر اپنی صورت کی شعاعیں ڈال دیتے ہیں اور یہ شعاعیں رنگین

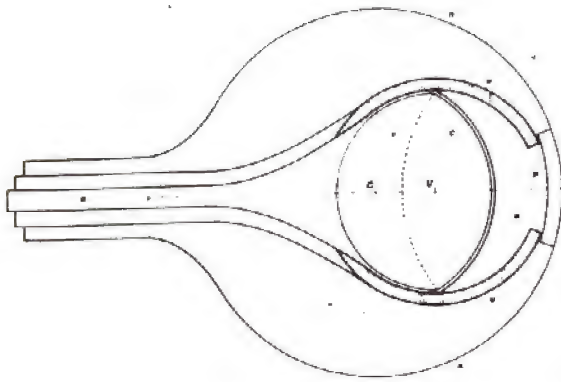
جسم کے ہر ذرہ سے خارج ہوتی اور تمام سمتوں میں پھیلتی ہیں۔ یہ ممکن ہو سکتا ہے کہ نور کی عدم موجودگی میں رنگ اپنے ماحول کی ہوا میں پھیل جائیں لیکن تجربات سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ ہمیشہ نور کی موجودگی ہی میں، اس کے ساتھ مخلوط نظر آتے ہیں اور کبھی اس کے بغیر نظر نہیں آتے۔ جو قوانین نور کے لیے ہیں، انہی کا اطلاق رنگوں پر بھی ہوتا ہے۔

"المناظر" لکھنے کے کچھ عرصہ بعد اپنی کتاب "القول فی الضوء" میں ابن الہیثم نے یہ لکھا کہ ریاضی دانوں کے برعکس قدرتی فلاسفہ شعاع کا صحیح تصور دینے میں ناکام رہے ہیں۔ "المناظر" کی کتاب چہارم میں فی الواقع اس نے اس خامی کو دور کرنے کی خاطر ایک طبعی شعاع کا تصور خود پیش کیا۔ اس کے پیچھے جو نقطۂ نظر کام کر رہا ہے، وہ یہ ہے کہ کسی جسم کے اس قابل ہونے کے لیے کہ وہ نور کی صورت کا حامل ہو، یہ ضروری ہے کہ وہ کم از کم قدر (MAGNITUDE) رکھتا ہو۔ لہٰذا جب نور کسی شفاف جسم میں سے گزرتا ہے تو وہ جسم درجہ بدرجہ لطیف تر ہوتا جاتا ہے اور ایسا تقسیم کے عمل سے ہوتا ہے۔ یہ عمل گویا اسی طرح کا ہوا جیسے کسی سوراخ کو جس میں سے روشنی گزر رہی ہو، تنگ کر دیا جائے۔

ابن الہیثم کا خیال یہ تھا کہ اس تقسیم کے عمل میں ایک حد ایسی آجائے گی، جس کے بعد مزید تقسیم ممکن نہ ہوگی، لہٰذا روشنی ختم ہو جائے گی۔ اس حد پر لطیف جسم میں ایک متعین عرض کی روشنی گزر سکے گی جس کو وہ "اصغر الصغیر من الضوء" یعنی روشنی کی اقل مقدار کہتا ہے۔ یہ ایک واحد شعاع ہے جس کے انتشار کی سمت ایک خط مستقیم ہے، جو اس کے طول میں گزرتا ہے۔ روشنی کے ایک عریض حجم کو اس طرح کی اقل مقدار کا مجموعہ (جس کو ابن الہیثم نے "اصداء دقاق متضامہ" کہا ہے) قرار نہیں دیا جا سکتا، بلکہ یہ ایک مسلسل اور مربوط وحدت ہے جس میں انتشارِ نور خطوطِ مستقیم میں ہوتا ہے۔ یہ اس مجموعہ کے عرض میں باہم متوازی بھی ہوں گی اور متقاطع بھی۔ اس بیان سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ ایک سوراخ (APERTURE) یا تو اس قدر عریض ہوگا کہ اس میں سے صرف خط مستقیم میں انتشارِ نور ہو سکے یا پھر اس قدر تنگ ہو گا کہ اس میں سے روشنی گزر ہی نہ سکے، انکسارِ نور (DIFFRACTION) کی کوئی گنجائش نہیں۔ اس جدید تصور کا نتیجہ نور کا نظریۂ شعاع (RAY THEORY) ہے، جو ابن الہیثم نے دو ٹوک انداز میں پیش کیا ہے۔ اس کا موازنہ نیوٹن کے اقلِ نور یا قطعۂ نور کے تصور سے کیجیے، جس کے مطابق وہ انکسارِ نور کو بھی انعطافِ نور ہی کی ایک قسم قرار دیتا ہے۔

نظریۂ بصارت (THEORY OF VISION):

ابن الہیثم نے "صورت" کا لفظ استعمال کر کے جو نقطہ نظر پیش کیا ہے، وہ یہ ہے کہ نور اور رنگ تمام طبعی اجسام کی حقیقی صفات ہیں۔ اس نے بسا اوقات اس لفظ "صورت" کے بغیر بھی مفید بحث کی ہے (مثلاً کتاب اول، باب سوم کے بڑے حصہ میں) اور اگر اس لفظ کو اس کے دیئے ہوئے تجرباتی دلائل میں سے نکال بھی دیا جائے، تو ان کے استدلال کی قوت میں کوئی فرق واقع نہیں ہوتا۔ اس کے باوجود یہی "صورت" کی اصطلاح ہے جو مشائین کی روایت میں بصارت کے نظریۂ دخول (INTROMISSION THEORY) کے ساتھ وابستہ ہو گئی ہے۔ ریاضی دانوں میں جو ماہرینِ بصریات رہے ہیں، ان کا نقطۂ نظر یہ تھا کہ آنکھ سے بصری شعاعیں خارج ہوتی ہیں اور اس کے حق میں وہ جیومیٹری کے دلائل دیتے تھے۔ ابن الہیثم نے دخولی نظریہ کو زیادہ معقول قرار دیا اور اس کے لیے اپنا صورتوں کا نظریہ استعمال کیا۔ اس کے ساتھ انہوں نے شعاع کا ایک نیا تصور بھی جمع کر دیا، جس کے نور کے خطِ مستقیم میں اشعاع کی شرط ریاضیاتی طور پر پوری ہوتی تھی اور یہ تصور صورت کی طبیعیات سے بھی مطابقت رکھتا تھا۔ اس کا نظریۂ بصارت اس کے اس پروگرام کے ایک حصے کے طور پر دیکھا جانا چاہیئے، جس کا تصور اس نے "المناظر" میں ہالہ اور قوس قزح کے متعلق رسالہ میں اور "القول فی الضوء" میں پیش کیا تھا۔ یعنی یہ کہ بصریات میں تحقیق کے لیے ضروری ہے کہ طبعی اور ریاضیاتی سائنس دونوں کو جمع کیا جائے۔

"المناظر" کی کتاب اول باب پنجم میں ابن الہیثم نے آنکھ کی ساخت بیان کی ہے۔ اس کے لیے اس نے بنیاد انہی معلومات کو بنایا ہے جو جالینوس کی تحقیقات سے ماخوذ طب اور تشریح ابدان سے متعلق تصانیف میں درست مان لی گئی تھیں۔ لیکن ابن الہیثم نے آنکھ کی ساخت کی جیومیٹری کو اس طرح سمجھا جو بصارت کے متعلق اس کے تصور سے ہم آہنگ تھی۔ اس کا مفروضہ یہ تھا کہ آنکھ کی پتلی کے بالمقابل قرنیہ (CORNEA) کی دونوں سطحیں قلمی رطوبت (CRYSTALLINE HUMOR) کی اندرونی سطح کے متوازی ہیں۔ یہ تمام سطحیں کروی ہیں اور آنکھ کا مرکز ان تمام کروں کا مرکز بھی ہے۔ یہ مرکز اس کے نزدیک قلمی رطوبت کی پچھلی سطح سے بھی پیچھے ہے۔ یہ سطح مستوی اور کروی دونوں طرح کی ہو سکتی ہے اور پتلی کے وسط اور آنکھ کے مرکز سے گزرنے والا خط اس پر عموداً واقع ہوتا ہے۔ (دیکھیے شکل نمبر 1)

شکل نمبر 1

آنکھ کی ایک آڑی تراش۔ اس کو لٹیف نے "کتاب المناظر" کے متن کی روشنی میں مرتب کیا ہے۔

a. رطوبت صفاقیہ، البیضیہ (ALBUGINEOUS HUMOR) c. آنکھ کا مرکز
c. قلمی رطوبت، الجلیدیہ n. آنکھ کی جھلی کی بیرونی سطح، الملتحمہ o. العصب البصری، (OPTIC NERVE) p. آنکھ کی پتلی، ثقب العنبیہ v. قرنیہ، (CORNEA)
t. عنبیہ کا مرکز u. العنبیہ، (UVEA) r. الزجاجیہ۔ (VITREOUS HUMOR)
x. خط تشاکل (SYMMETRY)

خط تشاکل پتلی کے وسط، العنبیہ کے مرکز اور آنکھ کے مرکز میں سے گزرتا ہوا العصب البصری کے وسط تک جاتا ہے، جہاں آنکھ کا ڈھیلا مجموعی طور پر اپنے خانہ میں مڑتا ہے۔ العنبیہ آنکھ کی سطح کی طرف آگے کو ہٹ جاتا ہے۔

ابن الہیثم نے نظریۂ بصارت کو ابواب دوم، چہارم، ششم اور ہشتم میں بیان کیا ہے۔

بعض مشاہدات یہ ثابت کرتے ہیں کہ آنکھ پر اثر قائم کرنا نور کی ایک خاصیت ہے اور بصارت کی خصوصیت یہ ہے کہ یہ نور سے متاثر ہو۔ مثال کے طور پر تیز روشنی کی طرف دیکھتے ہوئے آنکھ میں درد ہونے لگتا ہے اور روشن جسم کو دیکھنے کے بعد نگاہ ہٹالی جائے تب بھی تھوڑی دیر تک اس کا اثر باقی رہتا ہے۔ ان مشاہدات کی روشنی میں بصارت کی وضاحت اس صورت میں کی جاسکتی ہے کہ جسم سے آنکھ کی طرف نور کے آنے کو تسلیم کیا جائے۔ قدرتی فلاسفہ کا خیال یہ تھا کہ آنکھ پر اثر مرئی جسم کے اندر نور اور رنگ کی صورتوں سے پیدا ہوتا ہے،

لیکن بصارت کی وضاحت کے لیے صورتوں کی اصطلاح میں یہ بیان خود ہی باطل ہو جاتا ہے۔

ابن الہیثم کے سامنے جو مسئلہ تھا وہ یہ جاننا تھا کہ وہ مزید شرائط کون سی ہیں جن کے تحت ایک خارجی جسم کی صورت آنکھ کے اندر ٹھیک ٹھیک منتقل ہو جاتی ہے اور اس کے بعد بصری تاثر قائم ہوتا ہے۔ اس کا مفروضہ حل یہ تھا کہ قلمی رطوبت وہ چیز ہے، جس میں بصری حس سب سے پہلے واقع ہوتی ہے۔ یہ وہ مفروضہ ہے جو جالینوس کے زمانہ سے مانا جاتا رہا تھا۔ اس مسئلہ کے حل میں بھی وہی اصول کام آتا ہے جس کی تائید تجربہ سے ہوتی ہے۔ اس کے تحت ایک چمک دار جسم نقاط کا ایک مجموعہ ہوتا ہے۔ یہ نقاط فرداً فرداً روشنی اور رنگ کو چاروں طرف خط مستقیم میں منتشر کرتے ہیں۔ اس اصول کے نتیجہ کے طور پر ایک مرئی جسم کا کوئی بھی نقطہ روشنی کے ایک مخروط کا نقطہ آغاز سمجھا جا سکتا ہے۔ اس مخروط کا قاعدہ آنکھ کی پتلی کے بالمقابل آنکھ کی سطح کا ایک حصہ بنتا ہے۔ چونکہ یہی شکل روشن جسم کے ہر نقطہ کے لیے درست ہے، اس لیے آنکھ کی سطح کے پورے حصے پر ہر نقطہ کی روشنی اور رنگ کی صورتیں جمع ہوں گی۔

مسئلہ میں مزید پیچیدگی اس وقت پیدا ہوتی ہے، جب ان صورتوں میں سے بیشتر صورتیں قرنیہ میں سے گزرنے کے بعد منعطف ہو جاتی ہیں۔ ابن الہیثم کا خیال یہ تھا کہ بصارت کے حقیقی احساس کے لیے یہ ماننا ضروری ہے کہ روشن جسم کے کسی نقطہ کی بصارت آنکھ کی سطح کے کسی متعین نقطہ ہی کے ذریعے ممکن ہے اور یہ نقطہ وہی ہو سکتا ہے جہاں روشن جسم کے نقطہ سے آنے والا عمودی خط قرنیہ سے آملتا ہے۔ آنکھ کی جیومیٹری کو دیکھ کر کہا جا سکتا ہے کہ جسم کے تمام نقاط سے اٹھنے والی صورت میں جو عمودی خطوط میں آنکھ کی سطح پر آئیں گی، وہ منعطف ہوئے بغیر پتلی میں سے گزر کر پہلے صفاقِ ابیض میں پہنچیں گی اور پھر قلمی رطوبت کے اندرونی حصہ سے زاویہ قائمہ بناتے ہوئے ٹکرائیں گی۔ اس طرح قلمی رطوبت پر ایک ایسی صورت بنے گی جس کے ہر نقطہ کے لیے روشن جسم کا ایک نقطہ کامل مطابقت رکھتا ہوگا۔ چنانچہ قلمی رطوبت ایک واضح اور قائم صورت کا احساس کرے گی۔ چونکہ موثر عمودی خط متعین طور پر وہی ہیں جن سے باہر کی جانب وہ مخروطی شکل بنتی ہے جس کا راس (VERTEX) آنکھ کا مرکز ہوتا ہے اور پتلی جس کا قاعدہ ہوتی ہے (اس کو ابن الہیثم "مخروط الشعاع" کہتا ہے) اس لیے بالآخر ہم اقلیدس کے نظریہ بصری شعاع کی جیومیٹری تک جا پہنچتے ہیں۔

ریاضی دانوں کے نزدیک شعاعیں خالصتہً ریاضیاتی ہیں۔یعنی یہ محض فرضی خطوط ہیں، جن پر چل کر روشنی آنکھ تک پہنچتی ہے۔ اس طرح قدیم زمانہ کی جیومیٹری کی بصریات کی اب کوئی گنجائش نہیں۔ جہاں تک اس نظریے کا تعلق ہے کہ روشنی آنکھ میں سے کسی چیز کے فی الواقع نکلنے سے پیدا ہوتی ہے تو وہ بھی اب فضول اور بے کار سمجھا جاتا ہے۔ ابن الہیثم کا کہنا ہے کہ یہ مفروضہ بالکل مضحکہ خیز ہے کہ جونہی ہم پلکیں اٹھاتے ہیں توآنکھ سے خارج ہونے والی کوئی مادی چیز آفاق کو بھر لیتی ہے۔ اگر یہ نکلنے والی چیز مادی نہیں تو پھر وہ احساس پیدا کرنے کے قابل نہ ہوں گی اور ان کا کام بس اسی قدر ہوگا کہ وہ ایک ایسا ذریعہ فراہم کریں جن سے وہ جسم کی کوئی شے واپس آنکھ میں لائیں اور یہ چیز آنکھ کے اندر بصارت کا احساس پیدا کرے گی۔ لیکن کام وہ ہے جو وہ شفاف واسطہ پہلے ہی انجام دے رہا ہے، جس میں سے روشنی اور رنگ سفر کر کے آتے ہیں۔ لہٰذا ان بصری شعاعوں کی کوئی افادیت نہیں۔ (ابن الہیثم نے یہ ایک ایسی فیصلہ کن دلیل دی ہے کہ حیرت ہوتی ہے کہ اس کے لاطینی ترجمہ کے ایڈیٹر نے اس کے نظریہ کو کس طرح غلط معنی پہنا دیے۔ ابن الہیثم کے ریاضی دانوں کی شعاعوں کی خاصیت جیومیٹری کے تحفظ کے بارے میں قول کو اس نے بصارت کے دخول و خروج کے نظریہ کو جمع کرنے کی افلاطونی کاوش کے حق میں دلیل سمجھا ہے)۔

اس طرح ابن الہیثم ایک مرئی جسم کی صورت کو آنکھ کے اندر داخل کرنے میں کامیاب ہوگیا۔ یہ ایک کارنامہ تھا جو اس سے پہلے کے سائنس دانوں کے لیے سرانجام دینا ممکن نہ ہوا تھا۔ لیکن یہ بات خیال میں رہے کہ ابن الہیثم کے نزدیک واضح صورت، جو آنکھ کے اندر بنتی ہے، کو صرف حواس ہی سمجھ سکتے ہیں۔ یہ اس طرح نظر آنے والا عکس نہیں ہوتا جیسا سوراخ دار کیمرے (PINHOLE CAMERA) کے ذریعے حاصل ہوتا ہے۔ ایک جگہ وہ عمودی شعاعوں کی تاثیر کو ان کی اعلیٰ قوت کا نتیجہ قرار دیتا ہے۔ لیکن اس کے سوا بھی اس کا ایک غالب تصور ہے۔ قلمی رطوبت چونکہ ایک شفاف جسم ہے، اس لیے وہ غیر عمودی شعاعوں کو بھی اپنی سطح سے چاروں طرف منعطف کر دیتی ہے، لیکن ایک حساس جسم کی حیثیت سے یہ انہی شعاعوں کو قبول کرتی ہے جو اس کے اوپر عموداً وارد ہوتی ہیں۔ چنانچہ حقیقی بصارت کا پہلا سبب قلمی رطوبت کی یہی منتخب و سمتی حساسیت ہے۔

الزجاجیہ رطوبت کا شفاف پن قلمی رطوبت سے مختلف ہے، لیکن اس کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ قلمی رطوبت سے اس کو جو صورت حاصل ہوتی ہے، اس کو یہ محفوظ کر لیتی

ہے۔ ایسا دونوں رطوبتوں کی مشترک سطح پر ہوتا ہے، جہاں خط تشاکل (AXIS OF SYMMETRY) سے موثر شعاعوں کا انعطاف ہوتا ہے۔ حساس بصری مادہ جو دماغ سے بصری عصب میں متوازی خطوط میں داخل ہوتا ہے، وہ الزجاجیہ سے اس صورت کو لے کر انہی خطوط سے واپس دماغ کے اگلے حصے میں لے جاتا ہے۔ وہاں بصارت کا عمل مکمل ہوتا ہے۔ بصری صلیبیہ (OPTIC CHIASMA) میں جہاں بصری اعصاب اکٹھے ہوتے ہیں، دونوں آنکھوں سے حاصل ہونے والی صورتیں ایک دوسری پر منطبق ہوتی ہیں اور وہاں سے دماغ کو ایک ہی صورت منتقل ہوتی ہے۔

کتاب ہفتم میں ابن الہیثم نے کتاب اول میں بیان کردہ نظریہ بصارت کو عمومی انداز دیا۔ اس میں تحقیق کا انداز وہی ہے یعنی وہ مفروضہ شرائط کا پہلے تعین کرتا ہے جو شک و شبہ سے بالاتر تجربات کے نتائج کو سمو سکیں۔ وہ تجربات جو اس نے یہاں بیان کیے ہیں بہ نظر اول پہلے نظریہ بصارت کے خلاف نظر آتے ہیں۔ ایک چھوٹا سا جسم اگر ایک آنکھ کے قریب نیم قطری مخروط (RADIAL CONE) میں رکھا جائے جبکہ دوسری آنکھ بند ہو تو وہ اپنے سے پیچھے کے اس نقطہ کو اوجھل نہیں کرتا جو آنکھ کے مرکز سے کھینچے ہوئے مشترک خط پر رکھا ہو۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اس صورت میں وہ نقطہ کسی ایسی شعاع کے باعث دکھائی دیتا ہے، جو ٹیڑھی پڑ رہی ہو اور آنکھ کی سطح سے منعطف ہو رہی ہو۔ اسی طرح ایک چھوٹا سا جسم جو نیم قطری مخروط کے باہر رکھا گیا ہو مثلاً ایک سوئی ایک آنکھ کے کنارے سے قریب رکھی جائے، تو وہ نظر آئے گا جبکہ دوسری آنکھ بند ہو۔ چونکہ اس صورت میں اس چھوٹے جسم سے اس حصہ کے کسی نقطہ پر عمود نہیں کھینچا جا سکتا جس کو آنکھ کی سطح پر سے نیم قطری مخروط نے اپنے اندر لے لیا ہو لہٰذا ضروری ہے کہ اس جسم کے نظر آنے کا سبب انعطاف ہو۔

اگر اس نظریہ کا خلاصہ بیان کیا جائے اور اس کے دلچسپ لیکن مشکل دلائل کو نظر انداز کر دیا جائے اور تمام مشاہدات کو سمونے کی کوشش کی جائے تو نظریہ یوں بیان ہوگا کہ نیم قطری مخروط کے اندر اشیاء کی بصارت کا انحصار مستقیم اور منعطف دونوں قسم کی شعاعوں پر ہوتا ہے جبکہ وہ اجسام جو مخروط کے اندر نہ ہوں، وہ صرف منعطف شعاعوں کے سبب سے نظر آتے ہیں۔ ابن الہیثم کا دعویٰ یہ ہے کہ مستقیم اور منعطف دونوں قسم کی شعاعوں کا احساس قلمی رطوبت میں ہوتا ہے، اگرچہ اپنے نظریہ کے ابتدائی حصہ میں اس نے یہ بھی کہا ہے کہ آنکھ کے مرکز سے مرئی جسم تک کھینچے ہوئے عمودوں کی پوری طوالت میں بصری حس ان

شعاعوں کا احساس کرتی ہے۔ خواہ ہم اسے مستقیم شعاعوں سے دیکھ رہے ہوں یا نہ دیکھ رہے ہوں، ابن الہیثم کے کہنے کے مطابق اس سے پہلے کسی قدیم یا عصری عالم بصریات نے نہ سمجھا تھا اور نہ اس کو واضح کیا تھا۔

ابن الہیثم کا عمومی نظریۂ نور و بصارت بیشتر "کتاب المناظر" کی کتاب اول میں بیان ہوا ہے۔ کتاب دوم میں اس نے تعقل (COGNITION) کا مفصل نظریہ پیش کیا جس کی بنیاد بصری حواس پر ہے۔ چودھویں صدی عیسوی میں اسی نظریہ کو بعض فلاسفہ مثلاً اوک ہیم (OCKHAM) نے استعمال کیا اور اس کے حوالے دیئے۔ فلسفہ کے مؤرخین کی طرف سے ابھی تک اس نظریہ کو مطلوبہ توجہ نہیں مل سکی۔ کتاب سوم میں دو چشمی (BINOCULAR) بصارت پر بحث کی گئی ہے اور اس میں بصارت اور پہچان کی غلطیوں کی بھی توجیہہ کی گئی ہے۔ کتاب چہارم کا موضوع انعکاس ہے۔ اس میں ابن الہیثم اتفاقی (ACCIDENTAL) اور ذاتی (ESSENTIAL) نور کے انعکاسِ کلی (SPECULAR REFLECTION) کا تجرباتی ثبوت دیتا ہے، قوانینِ انعکاس مرتب کرتا ہے اور تانبے کے ایک آلہ کی ساخت اور استعمال کو بیان کرتا ہے جو مستوی، کروی، اسطوانی (CYLINDRICAL) اور مخروطی آئینوں (مقعر اور محدب دونوں) سے انعکاس کی مقدار کی پیمائش میں کام آتا ہے۔ اس نے خاص طور پر اس بات پر زور دیا ہے کہ اگر شعاعِ منعکس، جو کسی بھی قسم کے آئینے سے پیدا ہو کر آنکھ تک پہنچی ہو، معلوم ہو تو اس کی شعاعِ واقع (INCIDENT RAY) کیسے دریافت کی جائے گی۔ پوری "کتاب المناظر" کی یہ خصوصیت ہے کہ مسائل پر بحث کرنے میں آنکھ کی پوزیشن کا خیال ضرور رکھا گیا ہے۔ کتاب پنجم میں انعکاس کی مزید تحقیق ہے جس میں خاص حوالہ عکس کی پوزیشن کا دیا گیا ہے۔ اسی کتاب میں مسئلہ الہیثم (PROBLEM OF ALHAZEN) پر بحث شامل ہے۔ کتاب ششم میں انعکاس کے سبب سے پیدا ہونے والی بصارت کی غلطیوں پر بحث کی گئی ہے۔

"المناظر" کا آخری حصہ، کتاب ہفتم، نظریۂ انعطاف سے متعلق ہے۔ اس میں خاصی طوالت سے بطلیموس کے ایک آلہ کی اصلاح شدہ شکل مفصل بیان کی گئی ہے، جو انعطاف کی پیمائش میں کام آتا ہے۔ اس آلہ کو مستوی اور کروی دونوں قسم کی سطحوں پر سے ہونے والے انعطاف کی پیمائش میں کیسے استعمال کیا جائے گا، اس کو واضح کیا گیا ہے اور ہوا اور پانی، ہوا اور شیشہ اور پانی اور شیشہ کے واسطوں کو زیر بحث لایا گیا ہے۔ اس نے بطلیموس کی جدولوں

کی طرح زاویۂ انعطاف کی عددی پیمائشیں نہیں بیان کی ہیں، بلکہ آٹھ فارمولوں کی صورت میں اپنے نتائج کو مدون کیا ہے۔ یہ فارمولے زیادہ تر زاویۂ وقوع i اور زاویۂ انعطاف d کی مدد سے بنائے گئے ہیں۔ زاویۂ وقوع سے مراد وہ زاویہ ہے جو شعاع واقع نقطہ وقوع پر بنائے گئے عمود کے ساتھ بناتی ہے۔ زاویۂ انعطاف سے مراد وہ زاویہ ہے جو شعاع منعطف اور اس خط کے مابین ہے جو شعاع واقع کو واسطہ میں مزید بڑھانے سے حاصل ہوتا ہے۔ (یہ ابن الہیثم نے جو زاویہ d پر توجہ مرکوز کی ہے اور زاویہ انعطاف، r، جس کی مقدار $d - i$ ہوتی ہے اور جس کو وہ "الباقیہ" کا نام دیتا ہے، کو اس نے جو نظر انداز کیا ہے تو یہ کیپلر (KEPLER) کی تحقیقات کی اہم خاصیت ہے)۔

ابن الہیثم کے آٹھ فارمولے یوں بیان کیے جا سکتے ہیں:

فرض کیا (d_1 اور d_2) اور (r_1 اور r_2) بالترتیب زاویہ وقوع i_1 اور i_2 سے وجود میں آئے ہیں اور مقدار i_2 زیادہ ہے مقدار i_1 سے، تو

$$d_2 > d_1 \qquad (1)$$

$$d_2 - d_1 < i_2 - i_1 \qquad (2)$$

$$\frac{d_2}{i_2} > \frac{d_1}{i_1} \qquad (3)$$

$$r_2 > r_1 \qquad (4)$$

(5) لطیف سے کثیف واسطے میں انعطاف کی صورت میں: $d < 1/2\ i$

(6) کثیف سے لطیف واسطے میں انعطاف کی صورت میں:

$d < 1/2\ (i + d)$، $[d < 1/2\ r]$

(7) کثیف واسطے میں روشنی عمود کی طرف زیادہ مائل ہوتی ہے۔

(8) لطیف واسطے میں روشنی عمود سے زیادہ منحرف ہوتی ہے۔

یہاں یہ بات یاد رکھنے کی ہے کہ فارمولا (2) صرف اس وقت صحیح بیٹھتا ہے، جب انعطاف لطیف سے کثیف میں ہو رہا ہو۔ فارمولا (5)، (6) بھی خاص شرائط کے تحت درست ہیں، جو تجربات میں واضح کردی گئی تھیں اور اس کو لطیف نے اچھی طرح واضح کر دیا ہے۔ بحث کو ختم کرتے ہوئے ابن الہیثم لکھتا ہے کہ یہی وہ طریقے ہیں، جن کے مطابق روشنی منعطف ہو کر شفاف اجسام میں داخل ہوتی ہے۔ وہ یہاں یہ تاثر نہیں دیتا کہ وہ کسی قانون کا متلاشی تھا لیکن اس کو دریافت کرنے میں ناکام رہا اس کی انعطافِ نور کی وضاحت ہی قانون

انعطاف کی دریافت کی تاریخ کا ایک حصہ بن گئی ہے۔ یہ وضاحت اس تصور پر مبنی ہے کہ روشنی ایک حرکت ہے جس کی رفتار میں تغیر واقع ہو سکتا ہے۔ یہ رفتار کثیف اجسام میں کم ہو جاتی ہے اور یہ اجسام کے میکانکی رویہ کے مطابق ہے۔ یہ مطابقت زمانۂ قدیم میں بھی تجویز کی گئی تھی لیکن ابن الہیثم نے اس کو بڑے واضح انداز میں پیش کیا۔ اس نے اس کے لیے متوازی الاضلاع کا طریقہ اختیار کیا جس کے اضلاع شعاع واقع اور شعاع منعطف کی دو حرکتیں ہیں۔ یہ حرکات دو عمودی اجزا میں ظاہر کر کے الگ الگ مطالعہ کی جا سکتی ہیں۔ یہ اس طریقہ کی پہلے طریقوں پر فوقیت ہے۔ اس انداز تحقیق نے بعد کے ریاضی دانوں کو اپنی طرف راغب کیا ہے۔ وائٹلو (WITELO)، کپلر اور ڈیکارٹ (DESCARTES) نے اس کو اختیار کیا اور مؤخر الذکر نے اسی کی مدد سے فارمولا جیب (SINE LAW) کامیابی سے اخذ کیا۔

دوسری بصریاتی تصانیف:

"المناظر" کے علاوہ متعدد تصانیف اس وقت بھی موجود ہیں، جن کو ابن الہیثم نے بصریات ہی کے کسی موضوع پر مرتب کیا۔ ان میں بعض نہایت اہمیت کی حامل ہیں۔ ان سے مصنف کی ریاضیاتی اور تجرباتی قابلیت کا بخوبی اندازہ ہوتا ہے، اگرچہ ان کی وسعت مضمون اتنی نہیں جتنی "المناظر" کی ہے۔ ان تصانیف کا مختصر تعارف حسب ذیل ہے:-

الضوء القمر: اس رسالے میں ابن الہیثم نے یہ دکھایا ہے کہ اگر چاند کی سطح ایک آئینہ کی طرح کام کرتی تو اس کے نتیجہ میں سورج سے اس پر پڑنے والی روشنی منعکس ہونے کے بعد زمین کے ایک خاص حصے پر پڑتی اور یہ علاقہ اس سے بہت کم ہوتا جتنا اس وقت روشن دکھائی دیتا ہے۔ اس مشاہدہ سے اس نے یہ استدلال کیا کہ چاند مستعار روشنی کو اسی طرح منتشر کرتا ہے جس طرح کہ ایک خود منور جسم کرتا ہے۔ یعنی یہ روشنی اس کی سطح کے ہر نقطہ سے تمام سمتوں میں پھیلتی ہے۔ اس حقیقت کو پایۂ ثبوت تک پہنچانے کے لیے اس نے ایک فلکیاتی بصریہ (DIOPTER) کو استعمال کیا ہے جس میں تغیر پذیر طوالت کا ایک سوراخ ہے جس کے متوازی ایک پردہ لگایا گیا ہے اور اس میں دوسرا سوراخ ہے اور اس میں سے چاند کے مختلف حصوں کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ یہ رسالہ ریاضیاتی استنتاج اور تجرباتی تکنیک کا حسین امتزاج ہے۔ تاہم یہ تجربات کسی نئی خاصیت کی دریافت پر منتج نہیں ہوتے بلکہ صرف یہ بات ثابت کرتے ہیں کہ چاند سے روشنی کا انتشار اسی نوع کا ہے جس نوع کا انتشار خود منور اجسام سے ہوتا ہے۔ "المناظر" کی طرح اس رسالہ میں بھی تجربات کا مقصد اس سے

مختلف ہے، جو مقصد گریمالڈی (GRIMALDI) یا نیوٹن کے ہاں پایا جاتا ہے۔

مقالہ فی الہالہ و قوسِ قزح: اس موضوع پر "المناظر" میں بحث موجود نہیں ہے۔ اس رسالہ میں ابن الہیثم کی بحث ناکام رہی ہے۔ اس نے یہ تصور کیا کہ قوس قزح اس وقت بنتی ہے جب بادل یا گھنی مرطوب ہوا سے بننے والی مقعر کروی سطح سے انعکاس نور ہوتا ہے۔ قوس کی توجیہہ میں ناکام ہونے کے باوجود یہ رسالہ بعد میں کمال الدین کی نہایت کامیاب تحقیقات کا نقطہ آغاز بن گیا۔

مقالہ فی المرایا المحرقہ بالدوائر: "المناظر" میں ابن الہیثم نے تمام تر تحقیق آنکھ پر مرکوز رکھی، لیکن اس رسالہ میں اس کے پیش نظر منبع نور، آئینہ اور شعاعوں کے ارتکاز کا نقطہ یا نقطے ہیں۔ اس نے یہ ثابت کیا ہے کہ آئینہ کے محور کے متوازی شعاعیں آئینہ پر صرف ایک دائرہ ہی سے منعکس ہو کر محور پر کسی ایک نقطہ پر مرتکز ہوتی ہیں۔ اس نتیجہ سے یہ بات نکلتی ہے کہ مصنف محور کے ساتھ کروی ضلال (ABERRATION) کو جانتا تھا۔

مقالہ فی المرایا المحرقہ بالقطوع: یہ بات ارشمیدس، انتھیمیس اور دوسرے سائنس دانوں کی طرف منسوب کی جاتی ہے کہ انہوں نے کروی آئینوں کا ایک ایسا امتزاج دریافت کیا جس سے منعکس ہونے والی شعاعیں ایک نقطہ پر جمع ہوتی تھیں۔ اپالونیس کے طریقوں کو استعمال کر کے ابن الہیثم نے ایک ایسی حقیقت کا ثبوت فراہم کیا جو اس کے قول کے مطابق، متقدمین کے علم میں تو آگئی تھی لیکن وہ اس کا کوئی ثبوت نہ دے سکے تھے۔ وہ حقیقت یہ تھی کہ ایک مکافی آئینہ (PARABOLOID) کی مقعر سطح کے کُل سے شعاعیں منعکس ہو کر ایک نقطہ پر مرتکز ہوتی ہیں۔

مقالہ فی کیفیتہ الاظلال: اس رسالہ میں ابن الہیثم "اصحاب الاظلال" کا تذکرہ کرتا ہے، جس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ سایوں کے موضوع پر اس کو کئی مصنفین کی تحریریں مل گئی تھیں۔ خود اس کے ہم عصر سائنس دان البیرونی کا اس موضوع پر رسالہ اس وقت بھی موجود ہے۔ ابن الہیثم نے تاریکی سے مراد نور کی مکمل عدم موجودگی کو لیا ہے جبکہ سایہ اس کے نزدیک کچھ روشنی کی عدم موجودگی اور کچھ روشنی کی موجودگی ہے۔ اس نے گرہن کے ظلِ تام (UMBRA) اور ظلِ ناقص (PENUMBRA) میں فرق کیا ہے اور بالترتیب ان کو ظلمت یا ظلِ محض اور ظل سے تعبیر کیا ہے۔

مقالہ فی اضواء الکواکب: اس رسالہ میں یہ بحث ہے کہ چاند کے ایک استثناء کے ساتھ

تمام کواکب اور سیارے خود منور ہیں۔

القول فی الضوء: یہ رسالہ "المناظر" کے بعد مرتب کیا گیا۔ اس میں عمومی نظریہ نور کو بیان کیا گیا ہے۔ اس کے بعض بیانات اوپر دیئے جا چکے ہیں۔

مقالہ فی الکرۃ المحرقۃ: یہ رسالہ بھی "المناظر" کے بعد لکھا گیا۔ اس میں ابن الہیثم نے انعطاف کے بارے میں اپنی تحقیقات کو آگے بڑھایا ہے۔ اس میں بھی آنکھ کو مرکز نہیں بنایا گیا۔ اس میں ابن الہیثم نے ایک شیشے کے کرہ میں سے گزرنے والی متوازی شعاعوں کے راستہ کا مطالعہ کیا ہے۔ اس نے اس کرہ کے طول ماسکہ (FOCAL LENGTH) دریافت کرنے کی کوشش کی ہے اور اس میں پیدا ہونے والے کروی ضلال کی نشان دہی کی ہے۔ کمال الدین نے اس رسالہ کا بغور مطالعہ کرنے کے بعد شعاعوں کے راستہ پر مطلع ہو کر اس کو بارش کے قطروں کے اندر سورج کی شعاعوں کا راستہ معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا۔

مقالہ فی صورۃ الکسوف: یہ رسالہ خصوصی اہمیت کا حامل ہے، کیونکہ اس سے کیمرہ مظلمہ (CAMERA OBSCURA) جیسے اہم موضوع پر ابن الہیثم کی واقفیت سامنے آتی ہے۔ اس لاطینی نام کے لیے اس نے "البیت المظلم" کا نام استعمال کیا ہے اور یہ "المناظر" کی کتاب اول کے باب سوم میں وارد ہوا ہے۔ اس کتاب میں تاریک خانوں (DARK CHAMBERS) کا استعمال جگہ جگہ دکھایا گیا ہے۔ اس کی مدد سے روشنی کی بعض خصوصیات مثلاً خط مستقیم میں اس کا انتشار اور منور اجسام کی روشنی اور رنگ سے قریبی اجسام کا روشن و رنگین ہونا، واضح کی گئی ہیں۔ تاہم "المناظر" میں سوراخ دار کیمرہ (PINHOLE CAMERA) کی مدد سے عکس حاصل کرنے کا تذکرہ قطعاً نہیں ہوا۔ اس سے قریب اگر کہیں وہ پہنچا ہے تو یہ اس بیان میں پہنچا ہے جس کے مطابق اگر کسی تاریک خانہ میں کوئی سوراخ ہو اور اس کے باہر مختلف مقامات پر جب موم بتی جلا کر رکھی جائے تو تاریک خانہ کی دیوار کے اندر روشنی کے دھبے نظر آتے ہیں۔ ان دھبوں کی ترتیب اس خانے کے باہر رکھی ہوئی موم بتیوں کی ترتیب کے مخالف ہوگی۔

اس تجربہ کا مقصد ابن الہیثم کے نزدیک یہ دکھانا تھا کہ ایک ہی سوراخ میں سے گزرنے کے باوجود تمام موم بتیوں کی روشنی آپس میں مل نہیں جاتی اور یہ کہ عمومی طور پر کہا جا سکتا ہے کہ روشنی اور رنگ ایک دوسرے کو کاٹ کر گزرتے وقت متاثر نہیں ہوتے۔ اگرچہ یہ اقتباس کتاب اول میں نظریہ بصارت کے ضمن میں وارد ہوا ہے لیکن ابن الہیثم کی دی

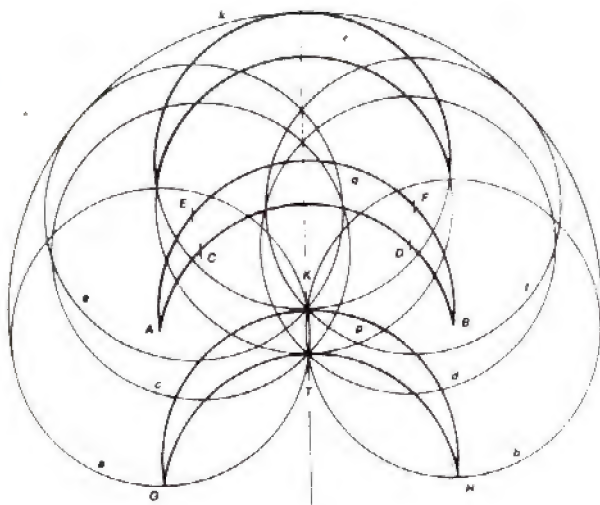
ہوئی وضاحت کے مطابق آنکھ کا عمل سوراخ دار کیمرے کا نہیں اور عدسی کیمرے کے عمل کا تو اس نے صاف الفاظ میں انکار کیا ہے۔ تاہم زیر نظر رسالہ میں وہ ارسطو کے تتبع میں لکھی گئی کتاب PROBLEMATA میں پیش کئے گئے اس مسئلے سے تعرض کرتا ہے کہ ایک باریک گول سوراخ میں سے ہلال کا عکس کیوں گول پڑتا ہے، جبکہ اسی سوراخ میں سے ہلالی شکل کے سورج گرہن کا عکس ہلال کی مانند پڑتا ہے۔ اس مسئلہ کا وہ تسلی بخش جواب نہیں دے سکا اور سوراخ دار کیمرے کا مسئلہ حل کرنے میں بھی وہ ناکام رہا لیکن جس طرح اس نے ہلالی شکل کے سورج گرہن کے عکس کی توجیہہ پیش کی ہے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کو کیمرے کے عمل کے اصولوں کا علم حاصل تھا۔ اس نے گول سوراخ میں سے کسی جسم کا واضح عکس حاصل کرنے کی شرط یوں بیان کی ہے کہ

$$\frac{m_a}{m_s} \leq \frac{d_a}{d_s}$$

جبکہ m_a اور m_s بالترتیب سوراخ اور جسم کے قطر ہوں اور d_a اور d_s بالترتیب پردہ سے سوراخ اور جسم کا فاصلہ ہو

غیر کامل سورج گرہن کے ہلالی شکل کے عکس کی بناوٹ جو ابن الہیثم نے تجویز کی، شکل نمبر2 سے بخوبی سمجھی جا سکتی ہے (ابن الہیثم کی اپنی کھینچی ہوئی شکل میں دائرے نہیں ہیں اور صرف ہلال نظر آتے ہیں، یہاں جو شکل دی گئی ہے یہ وہ ہے جو لطیف نے کھینچی ہے) اس میں وہ صورت ظاہر کی گئی ہے جب مذکورہ دونوں نسبتیں برابر ہوں۔ اس میں مفروضے بھی ہیں مثلاً یہ کہ وہ خط جو شمسی ہلال بنانے والی دو قوسوں کے مرکزوں کو ملاتا ہے وہ سوراخ اور پردہ کے مستوی (PLANE) کے متوازی ہے۔ نیز سورج کے مرکز اور گول سوراخ کے مرکز کو ملانے والا خط سوراخ اور پردہ کے مستوی پر عمود ہے۔

ہلال p، q اور r اصل میں روشنی کے تین دوہرے مجسم مخروطوں سے پیدا ہونے والے مقلوب عکس (INVERTED IMAGES) ہیں۔ ان مخروطوں کا راس خانے کے سوراخ پر واقع تین مختلف نقاط ہیں اور ان کے قاعدے ایک طرف منور شمسی ہلال ہیں اور دوسری طرف مقلوب عکس۔ روشنی کے ان مجسم مخروطوں کی حدود دو مخروطی سطحیں ہیں، جن میں سے ایک محدب اور دوسری مقعر ہے۔ ہر دوہرے مجسم مخروط میں سوراخ کے ایک جانب واقع محدب سطح

$\log_{10} 3 = 0.4771$

شکل نمبر2
غیر کامل سورج گرہن کا معکوس عکس؛ ابن الہیثم کے مطابق۔

دوسری جانب واقع مقعر سطح سے پوری پوری مطابقت رکھتی ہے۔ وسطی ہلالی عکس q ایک ایسے دوہرے مجسم مخروط سے بنا ہے، جس کا راس خانے کے سوراخ کے عین وسط میں ہے۔ عکس P و r کے مخروطوں کے راس سوراخ کے قطر کے سرے ہیں۔ گول عکس وہاں پیدا ہوتا ہے جہاں مجسم مخروط ایک ہی ہو اور اس کا راس منور ہلال پر واقع ایک ہی نقطہ ہو۔ ہلالی سورج پر جتنے نقاط ہوں گے، اسی کے بقدر تعداد میں دائروی عکس وجود میں آئیں گے۔

لہٰذا ہر دائرے کا مرکز وہ نقطہ ہے، جہاں مخروط کا محور سوراخ کے مرکز سے گزرنے کے بعد پردہ کو کاٹتا ہے۔ یہ بات واضح ہے کہ اس طرح کے تمام دائروں کے مراکز ہلال q پر واقع نقاط ہوں گے۔ ان دائروں کے رداس، نیز ان تمام قوسوں کے رداس جن سے ہلال P، q اور r وجود میں آئے، مقدار میں مساوی ہوں گے۔ اس طرح حاصل ہونے والے عکس کی حد بندی اوپر کی جانب ایک محدب منحنی خط سے ہوگی جس کا اوپر کا حصہ ایک ایسے دائرے کی مماسی قوس ہے جس کا مرکز ہلال P کی محدب قوس کا وسطی نقطہ K ہے اور جس کا رداس اس قوس کے رداس سے دوگنا ہے۔ اگرچہ قوس GTH سے نیچے بھی روشنی کے دائرے بنیں گے، لیکن ان کی تعداد نسبتاً کم ہوگی۔

ابن الہیثم کے نزدیک سوراخ میں سے گزرنے پر مجموعی اثر جو محسوس ہوگا وہ ایک ہلالی عکس کا ہوگا جس کی نچلی حد پر ایک محسوس ہونے والا تاریک جوف (CAVITY) ہوگا۔ اس نے اعداد کی مثال دے کر یہ ثابت کیا کہ اس تاریک جوف کا حجم کم یا زیادہ ہوگا جب نسبت m_s : m_a نسبت $d_a : d_s$ سے زیادہ یا کم ہوگی۔ یہ یقینی امر ہے کہ گرہن کی شکل پر یہ رسالہ "المناظر" کے بعد مرتب ہوا اور اس میں اس کے حوالے موجود ہیں۔ یہ بات ناممکن نہیں ہے کہ "المناظر" کی تحریر کے وقت ابن الہیثم ان توجیہات کو جانتا رہا ہو جو بعد کی اس تالیف میں اس نے بیان کی ہیں، لیکن اس بات کے شواہد موجود نہیں ہیں۔

"المناظر" کی اشاعت اور اس کا اثر:

بصریات کے موضوع پر ابن الہیثم کی متذکرہ بالا تالیفات میں سے صرف "کتاب المناظر" اور "مقعر مکافی آئینے" کے متعلق یہ معلوم ہے کہ قرون وسطیٰ میں ان کا ترجمہ لاطینی زبان میں ہوا۔ موخرالذکر کتاب کا یہ ترجمہ شاید کریمونا کے جیرارڈ(GERARD) نے کیا۔ ایک تعجب انگیز بات یہ ہے کہ گیارہویں صدی عیسوی میں منظر عام پر آنے کے فوراً بعد "کتاب المناظر" اسلامی دنیا میں عملاً غائب ہوگئی۔ اس کے بعد چودھویں صدی عیسوی کے آغاز میں ایرانی فاضل کمال الدین نے اس پر اپنی عظیم شرح "تنقیح المناظر" کے نام سے اپنے استاد قطب الدین شیرازی کی تحریک پر لکھی۔

اس زمانے تک "المناظر" دیار غرب میں ایک نئی حیثیت اختیار کر چکی تھی۔ وہاں اس کا لاطینی ترجمہ بارہویں صدی عیسوی کے اواخر یا تیرہویں صدی کے اوائل میں PERSPECTIVA یا DE ASPECTIBUS کے نام سے ہو کر رائج ہو چکا تھا اور اس کا وسیع مطالعہ بھی ہو چکا تھا۔ اس ترجمے کی نقول میں قدیم ترین نقل تیرھویں صدی عیسوی کی ہے۔ اب تک اس کی کل انیس نقلیں دریافت ہو چکی ہیں۔ تاہم یہ معلوم نہیں ہو سکا کہ "المناظر" کا ترجمہ کس نے اور کس مقام پر کیا۔ 1572ء میں بازل (سوئٹزرلینڈ) میں فریڈرک رزنر(FREDERICK RISNER) نے لاطینی متن شائع کیا۔ یہ ایک جلد میں تھا۔ اس کا نام OPTICAE THESAURUS تھا اور اس میں وائٹلو(WITELO) کی PERSPECTIVA بھی شامل تھی۔ رزنر کے ایڈیشن اور لاطینی مخطوطات میں عربی متن کی کتاب اول کے پہلے تین ابواب کم ہیں۔ یہ کل 133 صفحات ہیں اور ہر صفحہ میں تقریباً 130 الفاظ ہیں۔

لاطینی کتاب PERSPECTIVA عام طور پر کتاب کا لفظی ترجمہ ہے اور اس میں لفظی

ترجمے کی خوبیاں اور خرابیاں دونوں یکجا ہو گئی ہیں۔ اکثر یہ عربی کا مفہوم بیان کرتی ہے، کہیں ناتمام اور کہیں گمراہ کن، اور کہیں یہ پورے جملے چھوڑ جاتی ہے۔ لیکن ترجمے کی قدر و قیمت کا صحیح اندازہ لگانے کے لیے یہ ضروری ہے کہ موجود مسودات کا مکمل اور ناقدانہ مطالعہ پہلے کر لیا جائے۔ بہر کیف اس میں شک نہیں کہ اس لاطینی ترجمہ کی مدد سے ابن الہیثم کے نظریات نہایت کامیابی سے ازمنۂ وسطیٰ، نشاۃ ثانیہ اور مغرب کے سترھویں صدی عیسوی کے فلاسفہ تک منتقل ہو گئے۔ راجر بیکن کی PERSPECTIVA میں ابن الہیثم کے جابجا حوالے دیئے گئے ہیں۔ اس پر "المناظر" کے مصنف کا اثر بالکل واضح ہے۔ پیک ہیم (PECHAM) کی PERSPECTIVA COMMUNIS ابن الہیثم کی "المناظر" کا خلاصہ تھی۔ فضلاء نے اس بات کا اکثر ذکر کیا ہے کہ وائٹلو کی تصنیف OPTICAE LIBRI DECEM کا انحصار ALHAZENI LIBRI SEPTEM پر ہے۔ رزنر نے دونوں متون کے جو حوالے دیئے ہیں، وہ اس کا کافی ثبوت مہیا کرتے ہیں۔ البتہ اس بات کا اندازہ کرنا ابھی باقی ہے کہ وائٹلو نے ابن الہیثم سے کیا کچھ مستعار لیا اور اس کا اپنا ذاتی کام کس قدر ہے۔

تیرھویں صدی عیسوی کے ان مصنفین کی کتابیں ہی ابن الہیثم کی "کتاب المناظر" کے اثر کو پھیلانے کا ذریعہ نہیں بنیں، بلکہ اس بات کی واضح شہادت موجود ہے کہ چودھویں صدی عیسوی کے فلاسفروں نے کتاب کو خود پڑھا اور اطالوی زبان میں اس کا ایک ترجمہ لورینزو گبرٹی (LORENZO GHIBERTI) کے مطالعہ میں رہا۔ رزنر کے لاطینی ترجمہ نے کتاب کو کیپلر، سنیل (SNELL)، بیک مین (BEECKMAN) فرمٹ (FERMAT) ہیریٹ (HARRIOT) اور ڈیکارٹ جیسے ریاضی دانوں تک پہنچا دیا۔ موخر الذکر کے سوا ان سب نے ابن الہیثم کے نام سے حوالے دیئے ہیں۔ "المناظر" کے ریاضیاتی پہلو سے فی الواقع دنیا سولہویں اور سترھویں صدی عیسوی کے دوران موثر طور پر روشناس ہوئی۔

علم ہیئت:

ابن الہیثم کی موجودہ تصانیف میں کم و بیش بیس رسالے علم ہیئت کے موضوع پر ہیں۔ ان میں سے چند رسالوں کو جدید محققین نے دیکھا ہے۔ ان کے مطالعہ کی روشنی میں البیہقی کا ابن الہیثم کو "بطلیموس ثانی" کہنا قرین انصاف نہیں ہے۔ (یہ لقب اس وقت موزوں ہو گا اگر یہ مانا جائے کہ البیہقی کے ذہن میں "کتاب المناظر" تھی)۔ زیادہ تر رسالے نہایت مختصر اور محدود یا ضمنی موضوعات سے متعلق ہیں، اگرچہ ان کو فضول قرار نہیں دیا جا

سکتا۔ ان میں نظری اور عملی مسائل مثلاً شمسی گھڑی، سمت قبلہ کا تعین، اختلاف نظر (PARALLAX) اور ارتفاع کواکب زیر بحث آئے ہیں لیکن مصنف کہیں اس معیار کے نتائج حاصل نہیں کر سکے، جیسے نتائج ابن یونس، الطوسی یا ابن الشاطر نے حاصل کیے۔ تاہم ابن الہیثم کے بعض نتائج اس میدان میں بھی نہایت دلچسپ اور تاریخی طور پر اہمیت کے حامل ہیں اور ان کی یہ حیثیت تسلیم بھی کی گئی ہے۔

ہیئت کے موضوعات میں ابن الہیثم ایک رسالہ "دنیا کے خدوخال" کے مصنف کے طور پر معروف ہے۔ یہ رسالہ یقیناً اس کی ابتدائی تصانیف میں سے ہے۔ اس میں وہ شعاع کی بات اس انداز سے کرتا ہے کہ "وہ ہماری آنکھ سے باہر کو جاتی ہے"۔ چاند کو وہ ایک پالش کیا ہوا جسم لکھتا ہے جو سورج کی روشنی کو منعکس کرتا ہے۔ یہ دونوں بیانات ایسے ہیں جن کی تردید بالترتیب اس کی "کتاب المناظر" اور "نور قمر" میں موجود ہے۔ یہ رسالہ اسلامی دنیا میں معروف تھا۔ یہ واحد رسالہ ہے جو ابن الہیثم کے ہیئت کے رسالوں میں سے مغربی دنیا تک ازمنۂ وسطیٰ میں پہنچ سکا۔ ہسپانوی زبان میں اسکا ترجمہ ابراہام ہبریس(ABRAHAM HEBRAEUS) نے قسطلہ کے حکمران الفانسو دہم (متوفی 1284ء) کے لیے کیا اور اس کو کسی غیر معروف شخص نے لاطینی زبان میں "LIBER DE MUNDS ET COELO" کے نام سے منتقل کیا۔

اس کتاب کے عربی متن سے جیکب بن ماحر (PROPHATIUS JUDAEUS) (متوفی 1304ء) نے اس کا ترجمہ عبرانی زبان میں کیا۔ اس کا مشورہ اس کو اس لیے دیا گیا تھا کہ یہ رسالہ الفرغانی کے اصولِ ہیئت کی اصلاح کا باعث ہوگا، جس کے مطابق موجود اشیاء کی کیفیت کا اثبات کرنا مشکل ہے۔ ایک طبیب سلوموا ابن پیٹر(SALOMO IBN PATER) نے دوسرا عبرانی ترجمہ 1322ء میں کیا۔ جیکب کے ترجمہ کو لاطینی میں ابراہام ڈی بالمز(ABRAHAM DE BALMES) نے کارڈینل گریمانی (GRIMANI) کے لیے منتقل کیا۔ ان دونوں کی وفات 1523ء میں ہوئی۔ چودھویں صدی عیسوی میں لاوی بن جرسن (LAVY BEN GERSON) نے ابن الہیثم کے اس رسالہ کا حوالہ دیا۔ اس نے نشاۃ ثانیہ کے دور کے ماہرینِ فلکیات کو بھی متاثر کیا۔ پیور باخ(PEURBACH) کی کتاب THEORICAE NOVAE PLANETARUM پر اس کے اثر کی خاص طور پر نشاندہی حال ہی میں کی گئی ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

"زمین کے خدوخال" کا بیان کردہ مقصد وہ کام سرانجام دینا تھا جو ابن الہیثم کی رائے میں فلکیات کے موضوع پر موجود مقبول بیانیہ کتابوں یا فنی طرز کی ریاضیاتی تحریروں سے پورا نہ ہو سکا تھا۔ بیانیہ اسلوب میں لکھی ہوئی کتابیں مشاہدہ اور تجربہ کی رو سے حاصل کردہ معلومات کے ساتھ صرف سطحی موافقت رکھتی تھیں۔ دوسری طرف المجسطی کی طرز کی ریاضیاتی کتابیں خلا میں حرکت کے قوانین کو ایسے خیالی نقاط کے حوالے سے واضح کرتی تھیں جو خیالی دائروں میں حرکت کر رہے ہوں۔ لہٰذا یہ ضروری تھا کہ فلکیات کو اس انداز سے لکھا جائے کہ وہ ریاضیاتی نظریہ کے عین مطابق بھی ہو اور ساتھ ہی ساتھ یہ بھی سمجھا جا سکے کہ بعض طبعی اجسام خلا میں حرکت کرتے ہیں اور خیالی نقاط اور دائروں کا واقعی وجود بھی ہے۔ اس طرح کا بیان واقعی موجود صورت حال کے مطابق اور سمجھنے کے لیے زیادہ واضح ہو گا۔

لہٰذا ابن الہیثم کے پیشِ نظر المجسطی کے نظریہ کے کسی حصہ پر اعتراض وارد کرنا نہ تھا، بلکہ تصوراتی نظریہ کے اندر موجود طبعی حقیقت کو دریافت کرنا تھا۔ یہ اس قدیم روایت کے تتبع میں تھا جو ارسطو سے شروع ہوئی تھی اور ہیئت دانوں میں جس کو بطلیموس کی تصنیف "سیاراتی نظریہ" (PLANETARY HYPOTHESES) نے درجۂ استناد دے دیا۔ اس روایت کی رو سے فلکیات سے متعلق کسی بیان کو ان اصولوں کے مطابق ہونا ضروری تھا جو اس میں پہلے قائم کیے جا چکے ہوں مثلاً یہ کہ ایک فلکی جسم صرف ایک دائروی، یکساں اور مستقل حرکت اختیار کر سکتا ہے، ایک قدرتی جسم از خود ایک سے زیادہ قدرتی حرکتیں اختیار نہیں کر سکتا، آسمانوں کا جسم ناقابل تغیر ہے، محض خلا کا کوئی وجود نہیں۔ ابن الہیثم نے یہ کیا کہ المجسطی کی مفروضہ ہر سادہ حرکت کے ساتھ اس نے صرف ایک کروی جسم کو وابستہ کر دیا اور یہ دکھایا کہ کس طرح مختلف اجسام ایک دوسرے کی حرکت میں خلل ڈالے بغیر یا حرکت کے دوران فاصلے پیدا کیے بغیر مسلسل حرکت میں رہ سکتے ہیں۔

اس طریق کار کے تحت ابن الہیثم نے آسمانوں کو ہم مرکز چھوٹے بڑے کروی خولوں کا ایک تسلسل قرار دیا، جو ایک دوسرے کے اندر گردش کرتے اور ایک دوسرے کو مَس کرتے ہیں۔ ہر کروی خول کی موٹائی کے اندرون میں ہم مرکز یا نا ہم مرکز کروی خول یا کامل کرے بالترتیب ہم مرکز یا ناہم مرکز دائروں اور فلک تدویر (EPICYCLE) کو ظاہر کرتے ہیں۔ تمام کروی خول اور کُرے اپنے مرکز کے گرد اپنی اپنی جگہ گردش کرتے ہیں اور ان کی اجتماعی حرکت

اُس سیارہ کی ظاہری حرکت پیدا کرتی ہے، جو فلک تمدویر میں اس کے خط استوا پر جڑا ہوا ہے۔
ابن الہیثم کی بیان کردہ حرکات کی اس تفصیل میں واقعتہً بطلیموس کے سیاراتی نظریہ کا ایک مکمل، واضح اور غیر فنی بیان سمو دیا گیا ہے اور اسی سبب سے شاید یہ رسالہ نہایت مقبول ہوا۔

ابن الہیثم کی دوسری کتابوں کے سرسری جائزہ سے یہ معلوم ہو سکتا ہے کہ اس کو جو علم ورثے میں ملا اس کو کس سنجیدگی سے اس نے لیا اور بعد کے ادوار میں اسلامی فلکیات کے لیے اس کی کیا اہمیت تھی۔ "زمین کے خدوخال" لکھنے کے کچھ عرصہ بعد اس نے ایک رسالہ "حرکت الالتفاف" کے نام سے لکھا۔ اس کا موضوع افلاکِ تمدویر کے جھکاؤ میں تبدیلی ہے، جس کے نتیجہ میں پانچ سیاروں میں طول البلد کی تبدیلیاں وجود میں آتی ہیں۔ یہ رسالہ اپنی اصل صورت میں باقی نہیں رہا، لیکن اس پر کسی نامعلوم مصنف کی طرف سے کیے گئے اعتراضات کا ابن الہیثم کا لکھا ہوا جواب موجود ہے۔ اس جواب کا نام ہے "حلِ شکوکِ حرکتِ الالتفاف"۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ابن الہیثم نے اصل رسالہ میں ریاضیاتی نظریہ کے تقاضا کے طور پر افلاکِ تمدویر میں ارتعاش (OSCILLATION) پیدا کرنے کی غرض سے ایک طبعی نظام تجویز کیا تھا۔ یہی مضمون، دوسرے عنوانات کے ہمراہ "رسالہ الشکوک علیٰ بطلیموس" میں بھی زیرِ بحث آیا ہے۔ ابن الہیثم کی دوسری تمام تحریروں کی نسبت یہ رسالہ، جو مذکورہ بالا جواب کے فوراً بعد لکھا گیا تھا، مصنف کے اس طبعی پروگرام کے بعید ترین نتائج کو روشنی میں لاتا ہے، جس کے لیے اس نے اپنے آپ کو وقف کر رکھا تھا۔

رسالہ "الشکوک علیٰ بطلیموس" بطلیموس کی تین تصانیف المجسطی، سیاراتی نظریات اور بصریات پر تنقید ہے۔ المجسطی پر جو تنقید ہے، وہ اس بات پر ہے کہ بطلیموس نے خالص تجریدی انداز اختیار کیا، جو ابن الہیثم کے خیال میں خود اس کے اپنے تسلیم کردہ اصولوں کی خلاف ورزی ہے۔ سیاراتی نظریات پر اس کو یہ اعتراض ہے کہ اس میں بہت سی وہ حرکات بیان نہیں کی گئیں، جن کا تقاضا المجسطی سے ہوتا ہے۔ گویا یہ اس بات کا ثبوت ہے کہ بطلیموس فلکی اجسام کی حقیقی ترتیب دریافت کرنے میں ناکام رہا۔

"المجسطی" میں بیان کردہ چاند کی "حرکت خاص" پر ابن الہیثم کا اعتراض نہایت علمی ہے۔ اس کے نزدیک ایسی حرکت طبعی طور پر قطعی ناممکن ہے۔ بطلیموس کا مفروضہ یہ تھا کہ جوں جوں چاند کا فلک تمدویر اپنے خروج المرکز (ECCENTRIC DEFERENT) پر حرکت کرتا ہے تو مدار قمر کے اوج میں سے کھینچا ہوا قطر (جب مرکز فلک تمدویر مرکز تمدویر کے اوج

پر ہو) اس طریقہ سے گردش کرتا ہے کہ اس کا رخ ہمیشہ محورِ اطول (APSE-LINE) کے ایک نقطہ کی طرف ہوتا ہے۔ اس کو ابن الہیثم نے "نقطۃ المحاذات" (بالمقابل نقطہ) کا نام دیا ہے۔ اس نقطہ کا محل وقوع اس طرح ہے کہ اس نقطہ اور مرکز تدویر کے عین وسط میں دائرۃ البروج (ECLIPTIC) کا مرکز واقع ہوتا ہے۔ اس مفروضہ کا لازمی نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ فلک تدویر کی اپنے مرکز (DEFERENT) پر ایک گردش مکمل کرنے کے دوران میں فلک تدویر کا قطر یکے بعد دیگرے مخالف سمتوں میں گردش کرتا ہے۔ ابن الہیثم نے یہ دلیل دی کہ اس طرح کی حرکت یا تو ایک کرہ کے ذریعے ممکن ہے جو یکے بعد دیگرے مخالف سمتوں میں گھوم جاتا ہو یا دو کروں سے ممکن ہے جن میں سے ایک ساکن ہو جب کہ دوسرا موزوں رخ پر گھومتا ہو۔ چونکہ اس طرز کا کوئی جسم فرض کرنا ممکن نہیں اس لیے یہ بات بھی ناممکن ہے کہ فلک تدویر کا قطر کسی خاص نقطے کی طرف حرکت کرے۔ ابن الہیثم کی اس دلیل کے بارے میں کسی کی جو رائے بھی ہو اس میں اس نے جو سوال اٹھایا اس نے نصیر الدین طوسی سے "تذکرہ" میں ایک کارآمد بحث کروا دی۔

تاریخی اعتبار سے شاید سب سے اہم اعتراض جو ابن الہیثم نے اٹھایا، وہ پانچ سیاروں کے نظریہ پر تھا۔ خاص طور پر بطلیموس کی وہ اختراع معرضِ بحث میں آئی جس کو بعد میں معدل (EQUANT) کا نام دیا گیا۔ بطلیموس کا ایک مفروضہ یہ تھا کہ وہ نقطہ جس پر سے ایک سیارے کا فلک تدویر حرکت کرتا دکھائی دیتا ہے۔ نہ تو خروج المرکز کی تدویر کا مرکز ہوتا ہے اور نہ دائرۃ البروج کا مرکز ہوتا ہے۔ بلکہ یہ ایک نقطہ معدل ہوتا ہے جو نقاط راس و ذنب (APSIDES) کو ملانے والے خط پر واقع اور مرکز تدویر سے اتنی دوری پر ہوتا ہے جس قدر یہ مرکز دائرۃ البروج کے مرکز سے دور ہوتا ہے۔ ابن الہیثم نے اس پر یہ بحث اٹھائی کہ اگر یہ مفروضہ درست ہے تو فلک تدویر کی حرکت اگر مرکز تدویر کے محیط پر ناپی جائے گی تو وہ یکساں نہ ہوگی۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ مرکز تدویر کا کرہ جس سے فلک تدویر وابستہ ہے، یکساں رفتار سے متحرک نہیں ہے۔ یہ ایک ایسا نتیجہ ہے جو یکسانیِ حرکت کے تسلیم شدہ اصولوں کے خلاف ہے۔

اگرچہ معدل کے تصور نے بطلیموس کے سیاراتی نظریہ کو مشاہدات سے قریب تر کر دیا تھا، لیکن اس پر ابن الہیثم کی تنقید اس وقت تک جائز تھی جب تک یکساں دائروی حرکت کے اصول کو مانا جا رہا تھا۔ اس تنقید کے جواب میں اگر یہ کہا جائے کہ معدل کا کام تو صرف

ایک خیالی حسابی اختراع کا تھا جو ایک قدرتی مظہر کے حساب کی درستی کے لیے اختیار کیا گیا، تو یہ جواب بطلیموس کے نقادوں کو (کوپر نیکس تک) قائل نہیں کر سکا۔ بطلیموس خود بھی ایسی اختراعات کے قابل اعتراض ہونے سے بے خبر نہ تھا۔ ابن الہیثم نے اپنی کتاب "الشکوک" میں المجسطی کے ایک اقتباس کی نشان دہی کی ہے جس میں بطلیموس معذرت طلب ہے کہ اس نے بعض ایسے طریقے استعمال کیے جو اصول کے خلاف یا خارج عن القیاس تھے۔ مثلاً اس نے سہولت کی خاطر سیاراتی کرول میں محض دائروں کا استعمال کر لیا اور کبھی اس نے ایسے قوانین وضع کر لیے، جن کی بنیادیں واضح نہ تھیں۔ بطلیموس کا کہنا یہ تھا کہ "جب بلا ثبوت کوئی بات کہی جاتی ہے لیکن وہ مشاہدہ کے مطابق ثابت ہوتی ہے، تو وہ بات کسی سائنسی طریق کے بغیر دریافت نہ ہو سکتی تھی، اگرچہ جس طریقہ سے وہ اختیار کر لی گئی، اس کی وضاحت پیش کرنا مشکل ہو"۔ ابن الہیثم اس بات سے تو اتفاق کرتا تھا کہ غیر ثابت شدہ مفروضوں کی بنا پر استدلال مناسب بات ہے لیکن وہ اس کو اس وقت جائز نہیں سمجھتا جب وہ مسلمہ اصولوں کے خلاف ہوں۔ اس کا آخری نتیجہ فکر یہ تھا کہ آسمانوں کی ایک متعین شکل موجود ہے، لیکن بطلیموس اس کو دریافت کرنے میں ناکام رہا۔

یہ رسم چل نکلی ہے کہ ابن الہیثم کے "طبیعی" نقطہ نظر کا تقابل ریاضیاتی ہیئت دانوں کے "تجریدی" نقطہ نظر کے ساتھ کیا جائے۔ ایسا تقابل اس وقت گمراہ کن ہوتا ہے جب اس کو دو مختلف میدانوں میں تحقیق کرنے والے دو گروہوں کے درمیان گردانا جائے۔ مراغہ کے مدرسہ فکر کی ریاضیاتی تحقیق اسی قسم کے تصورات پر مبنی تھی جو تصورات ابن الہیثم نے "کتاب الشکوک" میں بیان کیے ہیں۔ (یاد رہے کہ الطوسی اور الشیرازی کا تعلق مراغہ ہی سے ہے)۔ مثال کے طور پر الطوسی چاند کی "حرکت نجم" پر مطمئن نہ تھا اور نہ ہی وہ ابن الہیثم کی طرح معدل کا قائل تھا۔ اس کے شکوک کی بنیادیں بھی وہی تھیں۔ اس نے اپنی کتاب "تذکرۃ" میں صاف طور پر لکھا ہے کہ علم فلکیات طبعی و ریاضیاتی دونوں بنیادوں پر قائم ہے۔ جفت طوسی (TUSIS COUPLE) کی بنیاد پر بعض تبدیلیاں تجویز کرتے ہوئے اس نے ابن الہیثم کا جو حوالہ دیا ہے اس سے واضح ہوتا ہے کہ وہ ابن الہیثم کے طبعی نظام کے جواز کو تسلیم کرتا تھا، اگرچہ وہ عین اسی کا پیش کردہ حل درست نہیں مانتا تھا۔

ابن الہیثم کی علم ہیئت پر طویل ترین تصنیف، جو ہم تک پہنچی ہے، وہ المجسطی کی شرح ہے۔ استنبول میں اس کا جو واحد قلمی نسخہ دریافت ہوا ہے، وہ ناتمام ہے۔ اس کے 244

صفحات ہیں اور ہر صفحہ میں تقریباً 230 الفاظ ہیں۔ یہ مخطوطہ، جس کی نقل 655ھ/1257ء میں تیار کی گئی، بغیر نام کے ہے لیکن اس میں مصنف کا نام ـــ محمد بن الحسن بن الہیثم ـــ دو مرتبہ لکھا ہوا ہے۔

ابن الہیثم کا کہنا ہے کہ المجسطی کے زیادہ تر شارحین ایک مبتدی کو پیش آنے والی مشکلات کا حل پیش کرنے کے بجائے حساب کے متبادل قاعدے پیش کرنے میں زیادہ دلچسپی لیتے رہے۔ مثال میں اس نے النیریزی کا حوالہ دیا ہے اور بتایا ہے کہ "اس نے اپنی کتاب حسابی قاعدوں سے بھر دی، وہ اس طرح اس کو برم ثابت کرنا چاہتا تھا"۔ اس کے برعکس ابن الہیثم کے پیش نظر یہ بات تھی کہ وہ بطلیموس کی جدول سازی سے متعلق تمام بنیادی چیزوں کو واضح کرے، اسکی کتاب المجسطی کے ہمراہ پڑھی جائے جس کی خاطر اس نے ترتیب مضامین اور اصطلاحات کو المجسطی کے مطابق رکھا ہے۔ چنانچہ کتاب تیرہ حصوں میں ترتیب دی گئی لیکن پھر اختصار کی خاطر اور اس خیال سے کہ المجسطی معروف اور عام دستیاب ہونے والی کتاب ہے، اس نے دوسرے شارحین کے طریق کار کے خلاف بطلیموس کا اصل متن کتاب میں نہ دیا۔ بدقسمتی سے کتاب کا مسودہ پانچویں حصہ کے خاتمہ سے بھی پہلے ختم ہوگیا ہے۔ اس میں سورج اور چاند پر بطلیموس کے نظریات پر بحث آگئی ہے۔ بطلیموس کے استدلال کو مکمل اور واضح کرنے اور اس کی اصلاح کرنے کی خاطر کیے گئے اضافوں میں ابن الہیثم قدیم اسلامی ہیئت دانوں کے حوالے دیتا ہے۔ ان میں ثابت بن قرۃ، بنو موسیٰ اور ابراہیم بن سنان کے نام شامل ہیں۔ کتاب میں شکلیں کھینچی گئی ہیں۔ یہ مخطوطے میں بھی موجود ہیں لیکن نقل تیار کرنے والے نے جدولوں میں اندراج نہیں کیا۔

ریاضی:

ابن الہیثم کی شہرت بطور ایک ریاضی دان اس مسئلہ کی بنا پر رہی ہے جس کو سترھویں صدی عیسوی سے "مسئلہ ابن الہیثم" (ALHAZENS PROBLEM) کا نام دیا گیا ہے۔ اس نے اس مسئلہ کو جس طرح بیان کیا ہے وہ کچھ یوں ہے کہ انعکاس کرنے والی کسی سطح ـــ جو مستوی، کروی، اسطوانی یا مخروطی ہو سکتی ہے اور مقعر یا محدب ـــ کے بالمقابل دو نقاط سے سطح پر واقع ایک یا زیادہ نقاط دریافت کرنا جہاں سے ایک نقطہ کی روشنی منعکس ہو کر دوسرے نقطہ پر پہنچتی ہے۔ بطلیموس نے اپنی کتاب "بصریات" میں ثابت کیا تھا کہ محدب کروی آئینوں میں صرف ایک ہی نقطہً انعکاس ہوتا ہے۔ اس نے مقعر کروی آئینوں سے

انعکاس کی بعض صورتوں کی تحقیق بھی کی، ان میں وہ صورتیں بھی شامل ہیں، جن میں دونوں معلوم نقاط چمکدار سطح کے مرکز پر واقع ہوں یا کرہ کے قطر پر واقع ہوں اور اس کے مرکز سے برابر یا نابرابر فاصلوں پر ہوں یا وہ کرہ کے وتر پر اور اس کے مرکز سے برابر فاصلوں پر واقع ہوں۔ اس نے بعض ایسی صورتیں بھی بیان کیں، جن میں انعکاس ناممکن ہوتا ہے۔

ابن الہیثم نے یہ مسئلہ "کتاب المناظر" کے پانچویں حصے میں حل کیا ہے۔ اس کے پیش نظر کروی، اسطوانی اور مخروطی سطحیں ـــــ مقعر و محدب دونوں ہیں۔ اگرچہ وہ ان میں سے ہر ایک صورت کو حل کرنے میں کامیاب نہ ہوسکا، تاہم اپنی کارکردگی سے اس نے بعد کے ریاضی دانوں اور مؤرخین سے بڑی داد پائی ہے، کیونکہ اس میں وہ یونانیوں کی اعلیٰ ریاضی پر کامل طور پر قادر نظر آتا ہے۔ مذکورہ مسئلہ کے طالب علموں کو ابن الہیثم کی کتاب میں بعض مشکلات کا سامنا کرنا پڑا ہے۔ کتب خانہ فاتح (استنبول) کے مخطوطے اور اس قلمی نسخے میں، جو اس سے نقل کرکے ایاصوفیہ میں رکھا گیا ہے، "المناظر" کی کتاب پنجم کے متن میں ناقل نے غلطیاں کی ہیں اور ان دونوں میں طویل بیانات کے باوجود وضاحت کے لیے اشکال نہیں دی گئیں۔ یہ اشکال کمال الدین کی شرح اور ازمنۂ وسطیٰ کے لاطینی ترجمہ کے رزنر ایڈیشن میں موجود ہیں۔ لیکن ان دونوں کتابوں کی نہ تو اشکال اغلاط سے مبرا ہیں، نہ ان کے ساتھ بیانیہ متن۔ چنانچہ لطیف نے اس مسئلہ کا نہایت واضح اور مکمل تجزیہ پیش کیا اور ابن الہیثم پر اپنی عمدہ کتاب میں چار ابواب اس مسئلہ کے لیے مختص کیے۔

ابن الہیثم نے مسئلہ کا حل چھ مقدمات پر مبنی کیا ہے، جن کو وہ الگ الگ ثابت کرتا ہے۔ وہ مقدمات حسب ذیل ہیں:

1۔ کسی دیئے ہوئے نقطہ A سے دائرہ ABG پر ایسا خط کھینچنا جو اس کے محیط کو نقطہ H اور قطر BG کو ایک ایسے نقطہ D پر قطع کرے، جس کا نقطہ H سے فاصلہ ایک معلوم خط کے مساوی ہو۔

2۔ کسی دیئے ہوئے نقطہ A سے ایک ایسا خط کھینچنا جو قطر BG کو نقطہ E پر اور محیط کو نقطہ D پر قطع کرے، جبکہ خط ED معلوم خط کے مساوی ہو۔

3۔ ایک قائمۃ الزاویہ مثلث، جس میں زاویہ B قائمہ ہے، کے ضلع BG پر واقع ایک معلوم نقطہ D سے ایک خط DTK کھینچنا جو خط AG کو نقطہ T پر اور بڑھائے ہوئے خط BA کو نقطہ K پر اس طرح قطع کرے کہ KT اور TG میں نسبت ایک معلوم نسبت کے برابر ہو۔

4۔ ایک معلوم دائرہ AB کے خارج میں واقع دو نقاط D اور E سے دو خط DA اور EA کھینچنا جبکہ A محیط پر واقع ایک نقطہ ہو اور A پر مماس (TANGENT) زاویہ EAD کی تنصیف کر رہا ہو۔

5۔ ایک دائرہ، جس کا قطر AB اور مرکز G ہے، کے بیرون میں واقع نقطہ E سے ایک ایسا خط کھینچنا جو محیط کو نقطہ D پر اور قطر کو نقطہ Z پر اس طرح کاٹے کہ خط DZ کی مقدار خط ZG کی مقدار کے برابر ہو۔

6۔ ایک قائمۃ الزاویہ مثلث، جس کا زاویہ B قائمہ ہے، کے ضلع GI پر واقع نقطہ D سے ایک ایسا خط کھینچنا جو وتر AG کو نقطہ K پر اور AB کو ضلع B پر بڑھانے والے خط پر واقع نقطہ T پر اس طرح قطع کرے کہ خط TK اور خط KG کی باہمی نسبت ایک معلوم نسبت کے مساوی ہو۔

ظاہر ہے کہ مقدمات (1) اور (2) ایک ہی مسئلہ کی دو خاص صورتیں ہیں۔ اسی طرح مقدمات (3) اور (6) بھی مماثل ہیں۔ ابن الہیثم کے استدلال کو واضح کرتے ہوئے لطیف نے مسائل کے ان دونوں جوڑوں کو ایک ہی شکل میں جمع کر دیا ہے۔ مسائل (1) اور (2) کے لیے اس کی بنائی ہوئی شکل کو یہاں نقل کرنا اور اس کی روشنی میں ابن الہیثم کے استدلال کو واضح کرنا مفید رہے گا۔ مقدمات (1) اور (2) میں متعلقہ ہندسی مسئلہ کے مجوزہ حل کی نمایاں خصوصیات شامل ہیں۔ شکل نمبر 3 میں ایک دیا ہوا نقطہ A ایک چھوٹے دائرہ کے محیط پر واقع ہے، جس کا قطر BG ہے۔ A سے ایک ایسا خط کھینچنا مطلوب ہے جو دائرہ کو نقطہ D پر اور قطر یا اس کے توسیعی خط کو نقطہ E پر اس طرح قطع کرے کہ خط DE قطعہ z کے مساوی ہو۔

نقطہ G سے ایک خط GH خط AB کے متوازی کھینچیے۔ فرض کریں یہ دائرہ کو نقطہ H پر قطع کرتا ہے۔ BH کو ملائیے۔ فرض کریں خطوط AG، AB کی توسیع کے محوری محددات بالترتیب x اور y ہیں جن کا نقطہ آغاز نقطہ A پر ہے۔ ایک ایسا قطعہ زائد (HYPERBOLA) کھینچیے جو نقطہ H میں سے گزرے اور جس کے متقارب (ASYMPTOTES) x اور y ہوں۔ H کو مرکز مان کر ایک دائرہ کھینچیے جس کا رداس HS ہو اور

$$HS = \frac{BG^2}{z}$$

شکل نمبر 3

HS مستطیل کا ایک ضلع ہے جبکہ دوسرا ضلع z ہے اور اس مستطیل کا رقبہ BG^2 کے برابر ہے۔ کھینچے گئے دائرہ سے قطعہ زائد کی دو شاخیں چار نقاط یعنی S، T، U، V پر قطع ہوں گی۔ ان چاروں نقاط کو H سے ملائیے اور نقطہ A سے خطوط HS، HT، HU، HV کے متوازی خطوط کھینچئے۔ یہ تمام متوازی خطوط مثلث ABG کے محیط دائرہ کو ایک نقطہ D پر اور اسکے قطر یا قطر کی توسیع کو ایک نقطہ E پر قطع کریں گے۔ پس ثابت ہوا کہ ان میں سے ہر خط معینہ شرط کو پورا کر رہا ہے۔

اس مسئلہ کے اثبات کے علاوہ ابن الہیثم نے یکے بعد دیگرے تین اور شکلوں کے اثبات کی طرف توجہ کی، جو یہ ہیں:

1۔ مطلوبہ خط دائرہ کا مماس ہوتا ہے۔ یعنی A اور D ایک ہی مقام پر واقع ہیں۔

2۔ نقطہ D قوس AG پر واقع ہے۔

3۔ نقطہ D قوس AB پر واقع ہے۔

مقدمہ (1) کا بیان عام نوعیت کا ہونے کے باوجود ابن الہیثم اس صورت پر بحث نہیں کرتا جس میں خط BG کی B کی جانب توسیع کو قطع کر رہا ہو۔ اسی طرح مقدمہ (2) پر بحث کرتے ہوئے وہ قطعہ زائد کی مقابل شاخ سے دائرہ HS کے ضمن میں تین امکانات کا الگ

سے جائزہ لیتا ہے۔ وہ امکانات یہ ہیں:

1۔ دائرہ اس شاخ کو دو نقاط پر قطع کرتا ہے۔

2۔ دائرہ کسی ایک نقطہ پر اسکا مماس بن جاتا ہے۔

3۔ دائرہ قطعہ زائد تک پہنچ نہیں پاتا۔

قطعہ زائد کی دوسری شاخ اور نقطہ H کے درمیان کم از کم طول کا خط معلوم کرنے کے لیے وہ اپالونیس کی کتاب مخروطیات (CONICS) V-34 کا حوالہ دیتا ہے۔ ابن الہیثم نے عمودی محوروں (AXES) کے محددات کے نظام کا ذکر نہیں کیا اگرچہ ان کے نقطہ تقاطع ہی کو اپنا نقطہ A قرار دیا ہے۔ تاہم اس نے مستطیل $ABHG$ کے مماثل ایک ایسی مستطیل پر غور کیا ہے جس میں AB اور AG اضلاع سے مطابقت رکھنے والے اس مستطیل کے اضلاع اس قطعہ زائد سے متقارب ہیں جو اس نے نقطہ H میں سے کھینچا (شکل نمبر3) اس قطعہ زائد کے کھینچنے کے لیے اس نے "مخروطیات" کا حوالہ دیا ہے۔

مختلف اقسام کی سطحوں پر نقطۂ انعکاس معلوم کرنے کے لیے چھ ہندسی مقدمات کو استعمال کرتے ہوئے ابن الہیثم نے درجہ بدرجہ مخصوص صورتوں کا جائزہ لیا ہے۔ نظیف نے ثابت کیا ہے کہ مقدمہ (4) کے تحت شامل صورتیں کروی سطحوں کے بارے میں مسئلہ کا عموی حل پیش کرتی ہیں، یہ سطحیں خواہ مقعر ہوں یا محدب۔ اسطوانی آئینوں کے ضمن میں ابن الہیثم نے جن صورتوں پر بحث کی ہے، وہ یہ ہیں:

1۔ دو معلوم نقاط ایک ایسے مستوی پر واقع ہیں جو محور پر عموداً واقع ہے۔

2۔ ایک عموی صورت جس میں دو نقاط کے حامل مستوی کا اسطوانہ کے ساتھ تقاطع نہ خط مستقیم بناتا ہے اور نہ دائرہ، بلکہ یہ بیضوی (ELLIPSE) ہے اس نے چھ مختلف صورتیں یہ دکھانے کے لیے بیان کیں کہ محدب مخروطی سطحوں سے انعکاس صرف ایک نقطہ سے ہوتا ہے۔ اس نے یہ نقطہ معلوم کیا۔ مقعر مخروطی آئینوں سے انعکاس ایک سے لے کر چار تک کسی بھی تعداد میں نقاط سے ہو سکتا ہے۔ اس سے زائد تعداد میں نقاط سے یہ ممکن نہیں۔ اس نے استدلال کر کے بتایا ہے کہ مقعر اسطوانی آئینوں میں بھی نقاط کی تعداد اسی طرح ہو گی۔

"المناظر" کے حصہ ریاضی کے علاوہ ابن الہیثم کی تقریباً بیس تحریریں ہم تک پہنچی ہیں، جو ریاضی کے موضوعات سے متعلق ہیں۔ زیادہ تر تحریریں مکمل ہیں اور اہمیت کے لحاظ

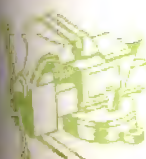
سے بھی کم و بیش ہیں۔ ان کا تقریباً ایک چوتھائی حصہ اصل عربی متن میں چھاپا جا چکا ہے۔ تقریباً نصف تعداد یورپی زبانوں کے تراجم یا شرح کی صورت میں ملتی ہیں۔ ان تحریروں میں سے بعض کا ایک زمرہ بنایا جا سکتا ہے اور ہم ان کا تذکرہ اسی طور پر کریں گے۔

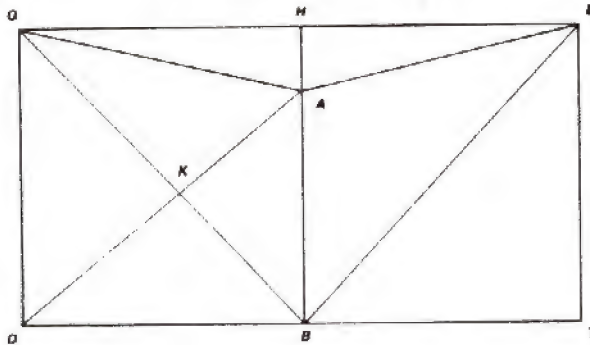
ابن الہیثم کی تین کتابیں اقلیدس کی کتاب "عناصر" کے تین مختلف حصوں سے پیدا ہونے والے اشکالات کا حل پیش کرتی ہیں۔ ان کے علاوہ ایک اور تصنیف بعنوان "اقلیدس کے عناصر کے اشکالات کا حل" کے کئی مخطوطات دستیاب ہوئے ہیں۔ متذکرہ بالا تین کتابیں اسی بڑی تصنیف کے بعض حصے ہیں۔

اس حلِ اشکالات کا مقصد ایک نہایت حوصلہ مندانہ پروگرام پر عمل کرنا تھا۔ قدماء کی کتابوں میں اقلیدس کی کتاب کے صرف چند اشکالات پر بحث کی گئی تھی۔ ابن الہیثم کی کاوش اس سے مختلف تھی وہ یہ کہ اس کے تمام اشکالات کو حل کرنے کی کوشش کی جائے۔ چنانچہ اس نے مخصوص صورتوں کی تحقیق کی اور متعدد مسئلوں کے لیے متبادل اشکال تجویز کیں۔ اس نے علمی اشکال کے بعید ترین ریاضیاتی اسباب کو نمایاں کیا اور یہ وہ کام تھا جس کا قدماء یا معاصرین میں سے کسی نے ذکر تک نہ کیا تھا۔ اس طرح اس نے اقلیدس کے بالواسطہ اثبات کو راست اثبات سے بدل دیا۔ اس کتاب میں ابن الہیثم نے اپنی ایک سابق تصنیف "اقلیدس کی عناصر کے مفروضات پر تبصرہ" کا حوالہ دیا ہے اور کہا ہے کہ اس کے ذہن میں یہ بات تھی کہ یہ دونوں کتابیں مل کر "عناصر" کی مکمل شرح کی حیثیت اختیار کر لیں۔ یہ سابق تصنیف، جس میں "عناصر" کی اصطلاحات کی تعریفیں، مسلّمات اور اصول موضوعہ کا بیان ہے، اصل عربی میں بھی دستیاب ہے اور اس کا عبرانی ترجمہ، جو 1270ء میں MOSES IBN TIBBON نے کیا تھا، بھی ناپید نہیں ہوا۔ ابن الہیثم نے متوازی خطوط کے نظریہ کو جس دلچسپ پیرائے میں بیان کیا ہے، اس سے بخوبی اندازہ ہو جاتا ہے کہ ان دونوں شرحوں میں اس کا انداز کیا ہے۔

ابن الہیثم نے اقلیدس سے یہ "مسلّمہ" منسوب کیا ہے کہ دو خطوط مستقیم کسی سطح کو محدود نہیں کرتے۔ وہ خود اس کو مسلّمہ نہیں مانتا بلکہ اصول موضوعہ میں شمار کرتا ہے۔ اقلیدس نے متوازی خطوط کی جو یہ تعریف کی ہے کہ یہ دو غیر قاطع خط ہوتے ہیں، اس پر ابن الہیثم کا تبصرہ یہ ہے کہ ایسے دو خطوط کا وجود ثابت کیا جانا چاہیے۔ اس مقصد سے اس نے

ایک اصولِ موضوعہ تجویز کیا ہے، جو اس کے نزدیک زیادہ واضح ہے۔ وہ یوں ہے: "اگر ایک خط مستقیم دوسرے خط مستقیم کے ساتھ اس طرح حرکت کرے کہ اس کا ایک سرا ہمیشہ دوسرے خط کو مس کرتا رہے اور یہ خط اپنی حرکت کے دوران ہمیشہ زاویہ قائمہ بنائے رکھے اور دوسرے خط ہی کے مستوی میں رہے، اس صورت میں اس کا دوسرا سرا ایک ایسے خط مستقیم میں حرکت کرے گا، جو دوسرے خط کے متوازی ہوگا"۔ اس طرح ابن الہیثم نے اقلیدس کے متوازی خطوط کے تصور کو ان کی برابر فاصلہ پر واقع ہونے کی صفت سے بدل دیا۔ یہ طریق کار یونانیوں نے شروع کیا تھا اور اقلیدس کے اصول موضوعہ نمبر 5 کے اثبات کی جو کوششیں مسلمانوں نے کی ہیں، ان میں یہ نمایاں طور پر موجود ہے۔

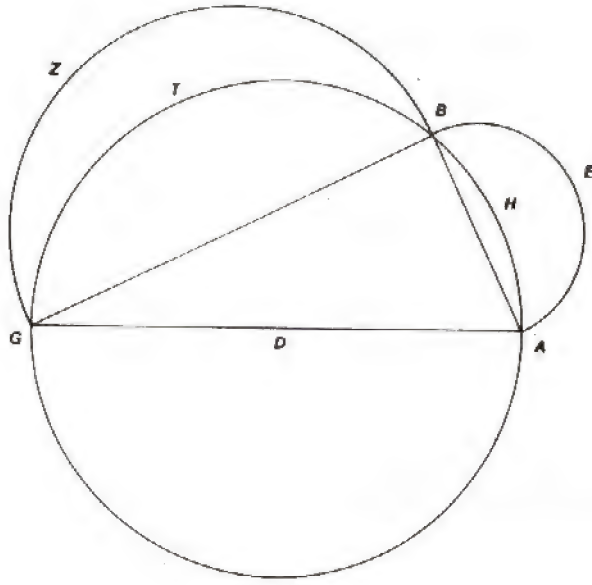
اپنے پیشرو ثابت بن قرہ کی طرح ابن الہیثم نے اپنا ثبوت حرکت کے تصور پر مبنی کیا۔ اس طریق کار کو اس کے بعد کے ریاضی دانوں مثلاً خیام اور الطوسی نے اس لیے قابل اعتراض قرار دیا کہ یہ جیومیٹری کے لیے اجنبی ہے۔ اقلیدس کے اصول موضوعہ کے استخراج میں فیصلہ کن نکتہ سخیری (SACCHERI) جو کور کے حوالہ سے سخیری کے قائمہ زاویہ کے مفروضہ کا اثبات ہے۔ فرض کیجیے خطوط AG اور BD خط AB پر قائمہ زاویہ بناتے ہوئے کھینچے گئے ہیں۔ (شکل نمبر 4) ثابت یہ کرنا ہے کہ خط AG پر نقاط سے جو عمود خط BD پر کھینچے جائیں گے وہ خط AB کے مساوی اور AG پر عمود ہوں گے۔ کسی نقطہ G سے خط GD خط BD پر عمود کھینچیے۔ خط GA کو نقطہ E تک بڑھائیے۔ تاکہ خطوط AE اور AG مقدار میں برابر ہو جائیں۔ خط DB کو بڑھا کر خط ET اس پر عمود کھینچیے۔ BG اور BE کو ملائیے۔ اب پہلے مثلثان ABG اور ABE اور پھر مثلثان BDG اور BTE پر غور کریں۔ ان میں GD اور ET مقدار میں برابر ہیں۔ اب فرض کریں کہ خط GD خط DBT کے ساتھ ساتھ حرکت کرتا ہے اور زاویہ GDT ہمیشہ قائمہ رہتا ہے۔ اس صورت میں جب نقطہ D نقطہ B سے جا ملے گا، نقطہ G بھی نقطہ A سے جا ملے گا یا اس کے عین نیچے خط AB پر واقع ہوگا یا اس کے عین اوپر بڑھائے ہوئے خط BA پر واقع ہوگا۔ (شکل میں یہ مقام H ہے)۔ یہ شکلیں اس طرح پیدا ہوں گی، اگر GD کو AB کے برابر مانا جائے یا اس سے کم یا زیادہ مانا جائے۔ جب نقطہ D نقطہ T پر جا پہنچے گا تو خط GD خط ET پر منطبق ہوگا۔ اس حرکت کے دوران نقطہ G نے ایک خط مستقیم بنایا ہوگا۔ اس مفروضہ کی بنا پر کہ خط DG خط AB کے برابر نہیں یہ خط مستقیم دوسرے خط مستقیم GAE کے ساتھ مل کر ایک رقبہ GHEA پر مشتمل ہوگا۔ لیکن یہ ناممکن

ہے۔ آخر میں اگر مثلثات BDG، BDA، AKB اور GKD پر غور کیا جائے تو واضح ہوتا ہے کہ زاویہ DGA اور زاویہ BAG دونوں قائمہ زاویہ ہیں۔ اس طرح اقلیدس کا اصول موضوعہ ثابت ہو جاتا ہے۔

بڑی شرح میں ابن الہیثم نے اصول موضوعہ نمبر 5 کو نئی شکل دی۔ اس کا بیان یوں ہے کہ "دو متقاطع خطوط مستقیم کسی تیسرے خط مستقیم کے متوازی نہیں ہو سکتے"۔ اس کو پلے فیئر کا مسئلہ کہا جاتا ہے۔ اس کے اثبات کے لیے اس نے اپنی سابقہ مختصر شرح کا حوالہ دیا۔ یاد رہے کہ الطوسی نے اپنی کتاب "الرسالتہ الشافیہ" (جو متوازی خطوط کے نظریہ پر ہے) میں ابن الہیثم کی کاوشوں پر جو تبصرہ کیا وہ بڑی شرح میں موجود اقتباسات پر مبنی تھا۔ وہ سابق اثبات پر نہ تھا، کیونکہ وہ الطوسی کو دستیاب نہیں ہو سکا تھا۔

شکل نمبر 4

ابن الہیثم نے ہلالی شکلوں (LUNES) کی تربیع (QUADRATURE) پر دو کتابیں لکھیں۔ ان کے عنوانات کو غلط سمجھا گیا ہے اور اس طرح ان کو چاند سے متعلق قرار دیا گیا ہے۔ ان میں سے دوسری اور کامل کتاب اگرچہ موجود ہے، لیکن اس کا مطالعہ نہیں کیا گیا۔ اس کی تمہید سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ پہلی کتاب (جو اب ناپید ہو چکی ہے) سے کافی عرصہ پہلے لکھی گئی تھی۔ کامل کتاب میں ہلالی شکلوں کے تیئیس مسئلے بیان ہوئے ہیں۔ مصنف ہمیں بتاتا ہے کہ ان مسئلوں میں بعض مسئلے صرف مخصوص صورتوں کو عمومی انداز میں پیش کرتے ہیں اور ان کا ثبوت پہلی کتاب میں دیا جا چکا ہے۔ باقی مسئلے نئے ہیں۔ ہلالی اشکال کے موضوع کا تعلق دائرہ کا مربع لینے سے ہے۔ ابن الہیثم کہتا ہے کہ مستوی اشکال جن کی حد بندی دو نابرابر قوسوں سے ہوتی ہے، اگر ان کا مربع لیا جا سکتا ہے تو دائرہ کی سادہ شکل کا مربع

کیوں نہیں لیا جا سکتا؟ اس نے اپنا یہ استدلال ایک چھوٹے رسالے "مربع کی ترجیح" (QUADRATURE OF THE CIRCLE) میں بیان کیا۔ اس رسالہ میں پیش نظر مقصد دائرہ کا مربع لینے کے امکان کو ثابت کرنا ہے۔ یہ ہمیں کسی معلوم دائرہ کے رقبہ کے برابر مربع بنانے کا طریقہ نہیں بتاتا۔

اپنے نقطۂ نظر کو واضح کرنے کے لیے ابن الہیثم ایک ایسے نظریہ کے عموم کا اثبات کرتا ہے جو بقراط (HIPPOCRATES) کی طرف منسوب ہے۔ یہ ثبوت ہلالی شکلوں پر لکھی ہوئی کتاب میں سے لیا گیا ہے۔ شکل نمبر 5 میں نقطہ B نصف دائرہ پر کوئی نقطہ ہے۔ AG نصف دائرہ کا قطر ہے۔ خطوط AB و BG کو قطر مان کر چھوٹے نصف دائرے بنائیے۔ یہ دکھایا گیا ہے کہ دو ہلالی شکلوں $AEBH$ اور $BZGT$ کا مجموعی رقبہ قائمۃ الزاویہ مثلث ABG کے رقبہ کے برابر ہے۔ اقلیدس کی "عناصر" کی بنیاد پر یہ کہا جا سکتا ہے کہ دو دائروی رقبوں میں وہی نسبت ہوگی جو ان کے قطروں پر بنائے گئے مربعوں کے رقبوں میں ہوگی۔ اس کی روشنی میں آسانی سے ثابت کیا جا سکتا ہے کہ AB ، BG کے نصف دائرے باہم مل کر وتر AG پر بنائے گئے نصف دائرے کے برابر ہیں۔ جب مساوات کے دونوں جانب سے قطعات AHB اور BTG منہا کر دیے جائیں تو دو ہلالی شکلوں کا مجموعہ مثلث ABG کے مساوی ثابت ہو جاتا ہے۔ ہپوکریٹس نے اس مسئلہ کی خاص صورت وہ لی تھی جس میں مثلث ABG متساوی الساقین (ISOCELES) ہو۔

ابن الہیثم کی دو مزید کتابیں، جو مشترک مضمون کی حامل ہیں، "مقالۃ فی التحلیل والترکیب" اور "مقالۃ فی المعلومات" ہیں۔ موخرالذکر کا موضوع اقلیدس کی کتاب DATA جس کا عربی نام "کتاب المعطیات" ہے، سے قدرے مشترک ہے۔ ابن الہیثم نے "المعطیات" کے بجائے "المعلومات" کا لفظ جو اختیار کیا ہے، تو اس کی نظیر خود اقلیدس کی کتاب کے عربی ترجمہ میں ملتی ہے جہاں کسی معلوم مقدار کو بیان کرنے کے لیے "المعلوم" کا لفظ اختیار کیا گیا ہے۔ پہلا مقالہ معتد بہ ضخامت کا حامل ہے۔ اس میں چوبیس ہزار الفاظ ہیں۔ اس میں تحلیل (ANALYSIS) اور ترکیب (SYNTHESIS) کے طریقوں کی وضاحت کی گئی ہے، جو نظریات کی دریافت اور ان کے اثبات اور اشکال کی بناوٹ کے لیے ضروری ہیں۔ یہ وضاحت ریاضی کی تمام شاخوں ---- حساب، جیومیٹری، فلکیات اور موسیقی --- پر اطلاق کر کے کی گئی ہے۔ اس میں سائنسی بصیرت (الحدث الصناعی) پر خاص طور پر زور دیا گیا ہے۔ یہ اس وقت

شکل نمبر5

درکار ہوتی ہے، جب تحصیل کا عمل شروع کرنے سے قبل مسئلہ حل طلب میں معلوم شرائط سے ہٹ کر کسی مزید خصوصیت کو تصور میں لانا ہوتا ہے۔

اس مقالے کا تعلق "معلوم اشیاء" کے عنوان کے دوسرے مقالے کا باہمی ربط بیان کرتے ہوئے ابن الہیثم نے بعض دعوے کیے ہیں، جن کا یہاں تذکرہ ضروری ہے۔

وہ کہتا ہے کہ معلوم اشیاء کے بغیر تحلیل کا فن مکمل نہیں ہوتا:

"معلوم اشیاء پانچ اقسام کی ہوتی ہیں: جن کی تعداد معلوم ہو، مقدار معلوم ہو، نسبت معلوم ہو، حالت معلوم ہو اور صورت معلوم ہو۔ اقلیدس کی کتاب "المعطیات" میں ان معلوم اشیاء میں سے بہت سوں کو شامل کیا گیا ہے اور یہ فن تحلیل میں آلہ کا کام دیتی ہیں۔ ان پر فن تحلیل کا بڑی حد تک انحصار ہے لیکن اقلیدس کی کتاب میں بعض دوسری معلوم اشیاء کا ذکر نہیں ہوا جو فن تحلیل کے لیے ناگزیر ہیں۔ یہ ہمیں کسی دوسری کتاب میں بھی نظر نہیں آئیں۔ تحلیل کی مثالیں بیان کرتے ہوئے ہم اس مقالہ میں استعمال ہونے والی تمام معلوم اشیاء کا اثبات کریں گے، خواہ وہ ہمیں دوسری کتابوں میں نظر آئی ہیں یا نہیں--- اس مقالہ کے خاتمہ پر ہم اس موضوع کو ایک دوسرے مقالہ میں بیان کریں گے۔ اس میں ہم ان معلوم

اشیاء کا خلاصہ بیان کریں گے جو ریاضی میں مستعمل ہیں۔ ہم تمام اقسام اور ان کے متعلقات کا بھی تذکرہ کریں گے"۔

معلوم اشیاء پر یہ مقالہ اس وقت موجود ہے۔ یہ دو حصوں میں ہے۔ پہلا حصہ جس میں چوبیس مسئلے ہیں بذات خود ابن الہیثم کی ایجاد ہے۔ 1834ء میں سیدلو(SEDILLOT) نے اس مقالہ کی تمہید کی شرح شائع کی تھی۔ اس میں علم کا تصور واضح کیا گیا تھا۔ اس کے ساتھ دونوں حصوں میں بیان کردہ مسئلوں کا ترجمہ شامل تھا۔ "فی التحلیل والترکیب" کا باقاعدہ مطالعہ نہیں کیا گیا۔ ابن الہیثم کے باقی ماندہ ریاضی کے رسالوں میں جتنے زیادہ اہم ہیں، ان سب کے تراجم یورپ کی زبانوں میں دستیاب ہیں۔

مزید مطالعے کے لیے

ابن الہیثم کی اہم تصنیفات درج ذیل ہیں:

1) مقالۃ فی ہیئۃ العالم۔ ابھی تک اس کا عربی متن شائع نہیں ہوا۔ اس کا ایک لاطینی ترجمہ موجود ہے جو تیرھویں یا اوائل چودھویں صدی عیسوی کے قلمی نسخے کو سامنے رکھ کر کیا گیا۔ کارل کوہل (Karl Kohl) نے اس کا جرمن ترجمہ مندرجہ ذیل عنوان کے تحت کیا ہے:

Ueber den Aufbau der Welt nach Ibn al-Haitham (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 54-55, 1922-1923, pp.140-179)

اس کا ایک مکمل خطی نسخہ انڈیا آفس لائبریری میں موجود ہے۔ اس کے عبرانی اور لاطینی تراجم کے مخطوطات کے لئے دیکھئے:

M. Steinschneider: Notice sur un ouvrage astronomique inedit d'Ihn Haitham (in: Bulletino di bibliografia e di storia delle scienza matematiche e fisiche 14, 1881, pp. 721-736); ibid.: Die hebraeischen Uebersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher, Berlin 1893, vol. ii, pp. 559-561; F. Carmody: Arabic Astronomical and Astrological Sciences in Latin Translation, Berkeley (California) 1955, pp. 141-142; Lynn Thorndike and Pearl Kibre: Catalogue of Incipits of Mediaeval Scientific Writings in Latin, Cambridge, Mass. cols. 894, 895, 1147.

2) مقالۃ فی شرح مصادرات کتاب اقلیدس۔ اس کا عبرانی ترجمہ Ibn Tibbon نے کیا، جس کے مخطوطات کا ذکر شتائن شنائیڈر نے اپنی محولہ بالا کتاب (مطبوعہ برلین 1893ء) میں کیا ہے (جلد دوم، ص 510-511)۔ اس کتاب کا ایک مخطوطہ قازان میں ہے (براکلمان نے اس کا ذکر نہیں کیا) جس کے کچھ حصوں کا روسی ترجمہ B.A.Rosenfeld نے کیا اور اس رسالے میں طبع ہوا:

Istoriko-matematicheskie issledovaniya 11, 1958, pp. 743-762.

3) کتاب المناظر۔ اب تک اس کے جتنے مخطوطات کا علم ہوا ہے وہ سب استنبول کے مختلف کتاب خانوں کی زینت ہیں۔ کراؤزے (M.Krause) نے ان کے تفصیلی کوائف دیئے ہیں۔ دیکھئے:

Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker (in; Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, Abt. B, Studien 3,1936,pp.437-532).

"کتاب المناظر" کے لاطینی ترجمے کے متعدد قلمی نسخے یورپ کے کتب خانوں میں موجود ہیں۔ یہ ترجمہ دیگر رسائل کے ساتھ بازل (Basel) سے 1572ء میں طبع ہوا۔ چودہویں صدی عیسوی میں اس کتاب کا اطالوی زبان میں بھی ترجمہ ہوا، جس کا واحد قلمی نسخہ ویٹی کن میں محفوظ ہے۔

کمال الدین الفارسی نے اس کتاب کی شرح بعنوان "تنقیح المناظر" قلمبند کی تھی (مطبوعہ حیدر آباد دکن، 2 جلد، 1928ء-1930ء)

4) مقالۃ فی کیفیت الارصاد (قلمی)

5) مقالۃ فی ضوالقمر۔ ابن الہیثم کے "مجموعہ رسائل (مطبوعہ حیدر آباد دکن، 1947ء) میں شامل ہے (شمارہ 8)۔ اس کا جرمن ترجمہ کارل کوہل نے مندرجہ ذیل عنوان کے تحت کیا تھا:

Ueber das Licht des Mondes. Eine Untersuchung von Ibn al-Haitham (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 56-57(1924-1925), pp. 305-398).

6) مقالۃ (یا "قول") فی ست القبلہ بالحساب۔ جرمن ترجمہ از شوے (C.Schoy) بعنوان:

Abhandlung des.....Ibn al-Haitham (Alhazam) ueber die Bestimmung der Richtung der Qibla (in: ZDMG 75,1921, pp.242-253).

7) مقالۃ فی الہالہ و قوس قزح۔ اس کا ملخص جرمن ترجمہ ویدمان (E. Wiedemann) نے کیا ہے، دیکھئے:

Theorie des Regenbogens von Ibn al-Haitham (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet, in Erlangen 46, 1914, pp. 39-56).

8) مقالتہ فیما یعرض من الاختلاف فی ارتفاعات الکواکب (قلمی)

9) مقالتہ فی حساب المعاملات (قلمی)

10) مقالتہ فی الرخامتہ الافقیہ (قلمی)

11) مقالتہ فی مراکز الاثقال۔ الخازنی نے "میزان الحکمتہ" میں اس کی تلخیص کی ہے (مطبوعہ حیدر آباد دکن 1940ء، ص 16-20)۔

12) مقالتہ فی اصول المساحہ (مشمولہ در: مجموعہ رسائل ۔ مطبوعہ حیدر آباد دکن 1938ء، شمارہ سات)۔ جرمن ترجمہ از ویدمان بعنوان:

Kleinere Arbeiten von Ibn al-Haitham (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 41, 1909, pp.16-24)

13) مقالتہ فی مساحت الکرہ (قلمی)

14) مقالتہ فی مساحت المجسم المکانی۔ جرمن ترجمہ از زوتر (H.Suter) بعنوان:

Die Abhandlung ueber die Ausmessung der Paraboloides von al-Haitham (in: Bibliotheca mathematica. 3rd ser. 12, 1912, pp. 289-332)

نیز دیکھئے:

H. Suter: Die Abhandlungen Thabit b. Kurras und Abu Sahl al-Kuhis ueber die Ausmessung der Paraboloide (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 48-49, (1916-1917), pp. 186-227).

15) مقالتہ فی المرایا المحرقہ بالدوائر (مشمولہ در: مجموعہ رسائل، مطبوعہ حیدر آباد دکن 1938ء، شمارہ چہارم)۔ جرمن ترجمہ از ویدمان بعنوان:

Ibn al-Haithams Schrift ueber die sphaerischen Hohlspiegel (in: Bibliotheca mathematica. 3rd ser., 10, 1909-1910, pp. 293-307);

نیز دیکھئے:

E. Wiedemann: Zur Geschichte der Brennspiegel (in: Annalen der Physik und Chemie,n.s. 39, 1890, pp.110-130)

اور اسی مقالے کا انگریزی ترجمہ از H.J.J.Winter اور W.Arafat بعنوان:

A Discourse on the Concave Spherical Mirror by Ibn al-Haitham (in: JASB, 3rd ser., Science, 16, 1950, pp. 1-16).

16) مقالۃ فی المرایا المحرقۃ بالقطوع (مشمولہ در: مجموعہ رسائل، مطبوعہ حیدر آباد دکن، 1938ء، شمارہ دوم)۔ قرون وسطیٰ میں اس کا لاطینی ترجمہ ہوا تھا۔ مترجم غالباً Gerard of Cremona تھا۔ ویدمان اور J.L.Heiberg نے اس کو عربی سے جرمن میں منتقل کیا۔ لاطینی ترجمہ اسی جرمن ترجمے کے ساتھ طبع ہوا۔ دیکھیے:

Ibn al-Haithams Schrift ueber parabolische Hohlspiegel (in: Bibliotheca mathematica, 3rd ser., 10,1909-1910, pp. 201-237);

ویدمان کے یہ دو مقالات بھی اہم ہیں:

Ueber geometrische Instrumente bei den muslimischen Voelkern (in: Zeitschrift fuer Vermessungswesen, nos.22-23,1910,pp.1-8); Geschichte der Brennspiegel (in; Annalen der Physik und Chemie n.s. 39, 1890, pp. 110-130);

ابن الہیثم کے اس رسالہ کا انگریزی ترجمہ از H.J.J.Winter اور W.Arafat بعنوان:

Ibn al-Haitham on the Paraboloidal Focusing Mirror (in; JASB, 3rd ser., Science, 15, 1949, pp. 25-40).

17) مقالۃ مختصرۃ فی الاشکال الہلالیہ (نایاب)۔

18) مقالۃ استقصات فی الاشکال الہلالیہ (قلمی)

19) مقالۃ مختصرۃ فی برکار الدوائر العظام (قلمی)

20) مقالۃ مشروحاً فی برکار الدوائر العظام (قلمی)

21) مقالۃ فی التنبیہ علیٰ مواضع الغلط فی کیفیۃ الرصد (قلمی)

22) مقالۃ فی ان الکرۃ اوسع الاشکال المجسمۃ التی احاطتہا متساویۃ وان الدائرۃ اوسع الاشکال المسطحۃ التی احاطتہا متساویۃ (قلمی)

23) کتاب فی تصحیح الاعمال النجومیہ مقالتان (قلمی)

24) مقالۃ فی تربیع الدائرۃ۔ عربی متن مع جرمن ترجمہ از H.Suter بعنوان:

Die Kreisquadratur des Ibn al-Haitham (in: Zeitschrift fuer Mathematik und Physik, hist.-lit. 1899, Abt. 44, 1899, pp. 33-47.

25) مقالۃ فی استخراج خط نصف النہار علی غایۃ التحقیق (قلمی)

26) مقالۃ فی کیفیت الاظلال۔ جرمن ترجمہ از ویدمان بعنوان :

Ueber eine Schrift von Ibn al-Haitham: Ueber die Beschaffenheit der Schatten (in: Sitzungsberichte der Phyusikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 39, 1907, pp. 226-248).

27) مقالۃ فی حل شکوک فی المقالۃ الاولیٰ من کتاب المجسطی یشکہ فیہا بعض اہل العلم (قلمی)

28) مقالۃ فی حل شک فی مجسمات کتاب اقلیدس (قلمی)

29) قول فی قسمت المقدارین المختلفین المذکورین فی الشکل الاول من المقالۃ العاشرۃ من کتاب اقلیدس (قلمی)

30) مسئلہ فی اختلاف النظر (قلمی نسخہ مخزونہ انڈیا آفس)

31) قول فی استخراج مقدمات ضلع المسبع۔ جرمن ترجمہ از شوے بعنوان:

Die trigonometrischen Lehren des persischen Astronomen....al Biruni, dargestellt nach al-Qanun al-Mas'udi, Hannover 1927, pp.85-91.

32) قول فی قسمت الخط الذی استعالہ ارشمیدس فی کتاب الکرۃ والاسطوانہ۔ فرانسیسی ترجمہ از F.Woepcke در:

L'algebre d'Omar Alkhayyami, Paris 1851, pp. 91-93

33) قول استخراج خط نصف النہار بظل واحد (قلمی)

34) مقالۃ فی المجرۃ۔ جرمن ترجمہ از ویدمان بعنوان:

Ueber die Lage der Milchstrasse nach Ibn al-Haitham (in: Sirius 39,1906,pp.113-115)

35) مقالۃ فی اضواع الکواکب (مشمولہ در: مجموعہ رسائل، مطبوعہ حیدر آباد دکن 1938ء شمارہ ایک)۔ ملخص جرمن ترجمہ از ویدمان:

Ueber das Licht der Sterne nach Ibn al-Haitham (in:

Wochenschrift fuer Astronomie, Meteorologie und Geographie, n.s. 33, 1890, 129-133).

انگریزی ترجمہ از H.J.J.Winter اور W.Arafat بعنوان:

The Light of the Stars—A short Discourse by Ibn al-Haitham (in: British Journal for the History of Science 5, 1971, pp. 282.288).

36) مقالۃ فی الاثر الذی (یرا) فی (وجہ) القمر۔ جرمن ترجمہ از شوئے بعنوان:

Abhandlung des. . . .ibn al-Haitham: Ueber die Natur der Spuren (Flecken), die man auf der Oberflaeche des Mondes sieht, Hannover 1925.

37) مقالۃ فی تحلیل الترکیب۔ براکلمان نے اس کے ایک مخطوطے کا حوالہ دیا ہے، جو قاہرہ میں موجود ہے۔ اس کے علاوہ چیسٹربیٹی (ڈبلن) میں بھی اس کا ایک قلمی نسخہ محفوظ ہے، جو 1215ء کا مکتوبہ ہے۔

38) مقالۃ فی المعلومات۔ فرانسیسی ترجمہ از I.A.Sedillot بعنوان:

Du "Traite" des connues geometriques de Hassan ben Haithem (in: JA, 13, 1834, pp. 435-458)

39) قول فی حل شک فی المقالۃ الاولی من کتاب اقلیدس (قلمی)

40) مقالۃ فی حل شک فی المقالۃ الثانیہ عشر من کتاب اقلیدس (قلمی)

41) مقالۃ، (قول) فی الضوء (مشمولہ در: مجموعہ رسائل، مطبوعہ حیدر آباد دکن، 1938ء شمارہ 2) عربی متن مع جرمن ترجمہ از J.Baarmann، بعنوان:

Abhandlung ueber das Licht von Ibn al-Haitham (in: ZDMG 36, 1882, pp. 195-237).

اس متن میں جو اغلاط تھیں، ان کو درست کر کے تصحیح شدہ ایڈیشن قاہرہ سے 1938ء میں طبع ہوا۔ اب اس متن کا ایک تنقیدی فرانسیسی ترجمہ شائع ہوا ہے۔ مترجم R.Rashed، بعنوان:

Le ' Discours de la lumiere' d'Ibn al-Haitham (in: Revue d'histoire des sciences et de leurs applications 21, 1968, pp. 198-224).

کمال الدین الفارسی نے "تنقیح المناظر" میں اس کتاب کے بارے میں جو لکھا ہے (جلد دوم، ص 401-407)، اس کا جرمن ترجمہ ویدمان نے اس عنوان کے تحت کیا ہے:

Ueber 'Die Darlegung der Abhandlung ueber das Licht' von Ibn al-Haitham (in: Annalen der Physik und Chemie, n.s. 20, 1883, pp. 337-345)

42) مقالہ فی حل شکوک حرکت التفاف۔ کسی نامعلوم الاسم عالم نے ابن الہیثم کے تحریر کردہ ایک رسالے پر کچھ اعتراضات کئے تھے جو اسی موضوع پر لکھا گیا تھا۔ ابن الہیثم کا یہ رسالہ اب ناپید ہو چکا ہے۔ موجودہ رسالے میں ابن الہیثم نے اپنے پہلے رسالے پر کئے گئے اعتراضات کا جواب دیا ہے۔

43) مقالہ فی الشکوک علیٰ بطلیموس۔ مطبوعہ قاہرہ 1971ء۔ اس کے ایک حصے کا انگریزی ترجمہ از A.I.Sabra:

Ibn al-Haitham's Criticism of Ptolemy's Optics(in: Journal of the History of Philosophy, 4, 1966, pp. 145-149).

44) مقالہ فی الجزء الذی یتجزیٰ۔ حلب کے ایک نجی کتاب خانے میں اس کا قلمی نسخہ محفوظ ہے۔

45) مقالہ فی خطوط الساعات (قلمی)

46) مقالہ فی القرسطون۔ اس کا ایک مخطوط حلب کے ایک نجی کتاب خانے میں پڑا ہوا ہے۔

47) مقالہ فی المکان (مشمولہ در: مجموعہ رسائل، مطبوعہ حیدر آباد دکن 1930ء، شمارہ پنجم)۔

48) قول فی استخراج عمدۃ الجبال۔ جرمن ترجمہ از زوتر بعنوان:

Einige geometrische Aufgaben bei arabischen mathematiker (in: Bibliotheca mathematica, 3rd ser., 8, 1907, pp. 27-30).

49) مقالہ فی عمدۃ المثلثات (مشمولہ در: مجموعہ رسائل، مطبوعہ حیدر آباد دکن 1938ء، شمارہ نہم)

50) مقالہ فی شکل بنو موسیٰ (مشمولہ در: ایضاً، شمارہ ششم)

51) مقالہ فی عمل المسبع فی الدائرۃ (قلمی)

52) مقالہ فی ارتفاع القطب علیٰ غایت التحقیق۔ جرمن ترجمہ از شوئے:

Abhandlung des......al-Haitham ueber eine Methode, die Polhoele mit groesster Genanigkeit zu bestimmen (in: Der Zee, 10, 1920, pp. 586-601)

53) مقالہ فی عمل البنکام (قلمی)

54) مقالہ فی القرۃ المحرقہ۔ کمال الدین الفارسی نے "تنقیح المناظر" میں اس پر اظہار خیال کیا ہے

(جلد دوم، ص 285-302)۔ اس کا جرمن ترجمہ از ویدمان:

Brechung des Lichtes in Kugeln nach Ibn al-Haitham und Kamal al-Din al-Farisi (in: Sitzungsberichte der Physikalich-medizinischen Sozietaet in Erlangen 42, 1910, pp. 15-58).

55) مقالۃ فی مسئلہ عددیہ مجسمہ (قلمی)

56) قول فی مسئلہ ہندسیہ۔ جرمن ترجمہ از شوئے:

Behandlung einiger geometrischen Fragenpunkte durch muslimische Mathematiker (in: Isis 8, 1926, pp. 254-263).

57) مقالۃ فی صورۃ الکسوف۔ دیکھئے "تنقیح المناظر" جلد دوم، ص 381-401۔ جرمن ترجمہ از ویدمان:

Ueber die Camera obscura bei Ibn al-Haitham (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 46, 1914, pp. 155-169).

58) مقالۃ فی حرکت القمر (قلمی)۔

59) مقالۃ فی مسائل التلاقی۔ اس کے متعلق ویدمان نے ایک جرمن مقالہ لکھا ہے:

Ueber eine besondere Art des gesellschaftsrechnen besondere nach Ibn al-Haitham (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 58-59, 1926-1927, pp. 191-196).

60) قول فی استخراج مسئلہ عددیہ (قلمی)

61) کتاب فی حل شکوک کتاب اقلیدس فی الاصول و شرح معانیہ (اس کا ایک قلمی نسخہ استنبول یونیورسٹی کے کتاب خانے میں موجود ہے)۔

62) کلام فی توسیۃ مقدمات لعل التقسوع علی سطح بالطریق صنائی (فلورنس میں اس کا قلمی نسخہ موجود ہے)۔

63) المجسطی کی شرح کا قلمی نسخہ استنبول میں محفوظ ہے۔

64) مجموعہ رسائل۔ مطبوعہ حیدر آباد دکن، 1357ھ/1938ء۔ اس میں ابن الہیثم کے آٹھ رسالے یکجا کر دیے گئے ہیں۔ اس مجموعہ میں نواں رسالہ بھی شامل ہے، جو حیدر آباد دکن ہی سے 1366ھ/1947ء میں طبع ہوا۔

ابن الہیثم کے سوانح حیات اور سائنسی خدمات کے لئے دیکھئے:

ابن القفطی، ص 155-168؛ تتمہ صوان الحکمۃ، تحقیق ڈاکٹر محمد شفیع، مطبوعہ لاہور 1935ء حصہ اول، ص 77-80؛ ابن ابی اصیبعہ، جلد دوم، ص 90-98؛ طبقات الامم، ص 60؛ ابوالفرج ابن العبری: تاریخ مختصر الدول، مطبوعہ بیروت 1958ء ص 182-183؛ مصطفیٰ نظیف: الحسن ابن الہیثم، بحوثہ و کشوفہ البصریۃ، 2 جلد، قاہرہ 1942ء-1943ء؛ براکلمان، جلد اول، ص 469، ذیل جلد اول، ص 851؛ سارٹن، جلد اول، ص 721؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص 788-789؛

M. Steinschneider: Vite di matematici arabi, tratte da un opera inedita di Bernardino Baldi, con note di M.S. (in: Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche et fisiche 5, 1872, esp. pp.461-468); M.J.de Goeje: Notice biographique d'Ibn al-Haitham (in: Archives neerlandaises des sciences exactes et naturelles, 2nd ser.,6,1901,pp. 668-670); E. Wiedemann: Ueber das Leben von Ibn al-Haitham und al-Kindi (in:Jahrbuch fuer Photographie und Reproduktiontechnik 25,1911,pp.6-11);

F. Rosenthal: Die arabische Autobiographie (in: Studia arabica I, Analecta Orientalia, no. 14, Rome 1937, pp. 3-40); E. Wiedemann: Ibn al-Haitham, ein arabischer Gelehrter (in: Festschrift J. Rosenthal, Leipzig 1906, pp. 169-178); M.Schramm: Ibn al-Haithams Weg zur Physik, Wiesbaden 1962, pp. 274-285;

S. Pines: What was original in Arabic Science (in A.C. Crombie,ed.: Scientific Change, London 1963,pp.181-205); R. Rashed: Optique geometrique et doctrine optique chez Ibn al-Haitham (in: Archive for History of Exact Sciences 6,1970,pp.271-298); A.I. Sabra: The astronomical origin of Ibn al-Haitham's concept of Experiment (in: Actes du XII[e] congres international d'histoire des sciences, Paris 1968, III A, Paris 1971, pp.133-136);

J.B.J. Delambre: Sur l'Optique' de Ptolemee comparee a celle qui porte le nom d'Euclide et a celle d'Alhazen et de Vitellion (in: Histoire de l'astronomie ancienne,

II Paris 1817, pp. 411-432); E. Wiedemann: Zu Ibn al-Haithams Optik (in: Archiv fuer Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 3, 1910-1911, pp. 1-53); L. Schnaasse: Die Optik Alhazens, Stargard 1889; V.Ronchi: Sul contributo di Ibn al-Haitham alle teorie della visione e della luce (in: Actes du VIIe Congres international d'histoire des sciences, Jerusalem 1953, pp. 516-521); H.J.J. Winter: The Optical of researches of Ibn al-Haitham (in:Centaurus 3, 1953-1954, pp. 170-210);

A. Abel: La setenographie d'Ibn al-Haitham (965-1039) dans ses rapports avec la science grecque (in:Comptes rendus, IIe Congres national des sciences, Brussels 1935, pp.76-81); J. Lohne: Zur Geschichte des Brechunsgesetzes (in: Sudhoffs Archiv fuer Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 47, 1963, pp. 152-172); R.Rashed: Le modele de la sphere transparente et l'explication de l'arc-en-ciel: Ibn al-Haytham, al-Farisi (in: Revue d'histoire des sciences et de leurs applications 23, 1970, pp. 109-140); E. Wiedemann: Ueber den Apparat zur Untersuchung und Brechung des Lichtes von Ibn al-Haitham (in: Annalen der Physik und Chemie, n.s.21, 1884, pp. 541-544); ibid.: Ueber die Erfindung der Camera obscura (in: Verhandlung der deutschen physikalischen Gesellschaft 12, 1910, pp. 177-182); ibid.: Ueber die erste Erwaehnung der Dunkelkammer durch Ibn al-Haitham (in: Jahrbuch fuer Photographie und Reproduktiontechnik 24, 1910, pp. 12-13); J. Wuerschmidt: Zur Theorie der Camera obscura bei Ibn al-Haitham(in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in. Erlangen 46. 1914, pp. 151-154); ibid.: Die Theorie des Regenbogens und des Halo bei Ibn al-Haitham und bei Dietrich von Freiburg (in: Meteorologische Zeitschrift 13,1914. pp.484-487); H.Bauer: Die Psychologie Alhazens auf Grund von Alhazens Optik dargestellt, Muenster in Westfalen 1911; M.Schramm: Zur Entwicklung der physiologischen Optik in der arabischen Literatur (in: Sudhoffs Archiv fuer Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 43, 1959, pp. 289-316);

A.I. Sabra: Explanation of Optical Reflection and Refraction Ibn al-Haitham, Descartes and Newton (in: Actes du X^e Congres international d'histoire des sciences, Ithaca 1962, Paris 1964, vol. I, pp.551-554); ibid.: Theories of Light from Descartes to Newton, London 1967, pp. 72-78, 93-99; D. Lindberg: Alhazen's Theory of Vision and its Reception in the West (in: Isis 58,1968,pp.321-341); ibid.: The Cause of Refraction in Medieval Optics (in: British Journal for the History of Science 4, 1968, pp.23-28); G. Sarton: The Tradition of the "Optics" of Ibn al-Haitham (in: Isis 29, 1938, pp. 403-406);

M. Steinschneider: Notice sur un ouvrage astronomique inedit d'Ibn Haitham (in: Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche 14, 1881, pp. 721-736); E.Wiedemann: Ibn al-Haitham und seine Bedeutung fuer die Geschichte der Astronomie (in: Deutsche Literaturzeitung 44, 1923, cols. 113-118); S. Pines: Ibn al-Haitham's Critique of Polemy (in: Actes du X^e Congres international d'histoire des sciences, Ithaca 1962, Paris 1964, vol.I, pp. 547-550);

P. Bode: Die Alhazensche Spiegelaufgabe in ihrer historischen Entwicklung nebst einer analytischen Loesung des veralgemeinerten Problems (in: Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main, for 1891-1892 (1893), pp. 63-107); M. Baker: Allhazen's Problem; Its Bibliography and an Extension of the Problem (in:American Journal of Mathematics 4,1881,pp.327-331); J.A Lohne: Alhazens Spiegelproblem (in: Nordisk matematisk tidskrift 18, 1970, pp. 5-35);

M. Schramm: Ibn al-Haithams Stellung in der Geschichte der Wissenschaften (in: Fikrun wa fann. no. 6, 1965, pp. 2-22); M. Nazeef and P.Ghalioungui: Ibn al-Haitham, an 11th century Physicist (in: Actes du X^e Congres International d'histoire des sciences. Ithaca 1962, Paris 1964, vol. I, pp.569-571).

النسوی
(۱۰۴۴ء میں بقیدِ حیات)

النسوی کی زندگی کے بارے میں اس سے زیادہ کچھ معلوم نہیں، کہ وہ خراساں کے ایک قصبے "نسا" سے تعلق رکھتا تھا۔ گمان غالب ھے کہ یہاں وہ پیدا ھوا ھوگا، لیکن اس کی عمر کا بیشتر حصہ بغداد ھی میں گزرا۔

النسوی کے بارے میں خیال کیا جاتا ھے کہ وہ پہلا شخص تھا کہ جس نے اعشاری نظام کا نظریہ حساب میں استعمال کیا۔ یہ بات ان کلیات سے عیاں ھے جو اس نے استعمال کیے ھیں۔

ابوالحسن علی ابن احمد النسوی بغداد میں 1029ء سے 1044ء کے درمیانی عرصے میں موجود تھا۔ اُس کے خاص موضوعات میں حساب اور جیومیٹری شامل تھے اور ان میں تحقیقات کی وجہ سے اسے شہرت حاصل ہوئی۔ عرب سوانح نگاروں نے النسوی کا کہیں ذکر نہیں کیا۔ علمی دنیا میں النسوی کا مفصل تعارف 1863ء میں F. WOEPCKE نے کرایا۔ اس نے النسوی کی کتاب "المقنع فی الحساب الہندی" (مخطوطہ لائیڈن یونیورسٹی) کا اجمالی جائزہ لیا تھا۔ اس کتاب کے تعارف سے معلوم ہوتا ہے کہ النسوی نے خراسان میں بویہ حکمران مجدالدولہ کے لیے ہندوستانی حساب پر ایک کتاب لکھی تھی، لیکن اس حکمران کو 1029ء میں تخت سے معزول کر دیا گیا، اور یوں یہ کتاب اُسے پیش نہ کی جا سکی۔ اس کے بعد النسوی نے یہ کتاب بغداد کے حاکم جلال الدولہ کے وزیر شرف الملوک کی خدمت میں پیش کی۔ اس وزیر نے النسوی کو حکم دیا کہ وہ یہ کتاب عربی میں لکھے تاکہ اس کی فصاحت و بلاغت میں اضافہ بھی ہو اور یہ کتاب اس کے لیے بالکل واضح اور قابل فہم بھی ہو جائے۔ اس طرح سے کتاب "المقنع" اختتام پذیر ہوئی۔ النسوی کی ایک اور کتاب "تجرید اقلیدس" (مخطوطہ سالار جنگ، حیدرآباد دکن) ہے، جو اس نے بغداد کے ایک بارسوخ شیعہ لیڈر المرتضیٰ (965ء-1044ء) کے نام بڑے خوشامدانہ انداز میں معنون کی ہے۔

النسوی کی زندگی کے بارے میں اس سے زیادہ کچھ معلوم نہیں، سوائے اس کے کہ وہ خراسان کے ایک قصبے "نسا" سے تعلق رکھتا تھا۔ گمان غالب ہے کہ یہاں وہ پیدا ہوا ہوگا، لیکن اس کی عمر کا بیشتر حصہ بغداد ہی میں گزرا۔

النسوی کے بارے میں خیال کیا جاتا ہے کہ وہ پہلا شخص تھا کہ جس نے اعشاری نظام کا نظریہ حساب میں استعمال کیا، یہ بات ان کلیات سے عیاں ہے جو اس نے استعمال کیے ہیں۔

$$\sqrt[3]{n} = \sqrt[3]{nk^3}/k, \quad \text{اور} \quad \sqrt{n} = \sqrt{nk^2}/k$$

جبکہ یہاں k، 10 کی طاقت کے طور پر لیا گیا ہے۔ اگر k کو 10 یا 100 کے برابر لیا جائے، تو

جذر ایک یا دو اعشاریہ تک درست نکل آتا ہے۔ جدید تحقیق سے یہ بات ثابت ہوئی ہے کہ النسوی یہ کلیے متعارف کرانے والا پہلا آدمی نہیں تھا، بلکہ یہ دونوں کلیے تو ہندوستان اور عرب کے قدیم ریاضی دان پہلے ہی جانتے تھے۔ ان کے بارے میں سب سے پہلے SRĪTHĀRĀCĀRYA (750-850ء) نے اپنی کتاب PATIGAṆITA میں بتایا تھا۔ دوسرے عرب سائنسدانوں کی پیروی میں النسوی نے اس طرح سے نکلنے والے جذر کے اعشاریے کے بعد کی رقم کو اساس 60 کے نظام میں منتقل کر دیا اور اس نے یہ مشورہ بھی دیا کہ کسر کے اعشاری مقام کو سمجھانے والی علامات کو ظاہر کیے بغیر k کو ساٹھ کی طاقت کے طور پر لیا جائے۔ ان تمام سائنسدانوں کی غرض صرف یہ تھی کہ جذر کے کسری حصّہ کو منٹ، سیکنڈ وغیرہ کی طرح کے نظام میں تبدیل کیا جائے۔ ہاں البتہ صرف دسویں صدی کے الاقلیدسی، جسے اعشاریے کی کسروں کا کاشف کہا جاسکتا ہے، نے کچھ جذروں کو اعشاریے کی شکل میں ہی رہنے دیا ہے۔

اپنی کتاب "المقنع" میں النسوی مکمل اعداد اور عام کسروں کا ہندوستانی طریق کار پیش کرتا ہے اور اس طریقہ کار کو اساس ساٹھ کے نظام پر لاگو کرتا ہے۔ اس کتاب کے تعارف میں النسوی نے پہلے سائنسدانوں کے کام پر تنقید بھی کی ہے۔ بقول اُس کے کوشیار ابن لبّان (971-1029ء) نے ماہرین فلکیات کے لیے حساب کی کتاب لکھی ہے، اور ابوحنیفہ الدینوری (متوفی 895ء) نے ایسی ہی ایک کتاب تاجر حضرات کے لیے لکھی ہے، لیکن کوشیار کی کتاب تو تاجر پیشہ لوگوں کے لیے مفید معلوم ہوتی ہے، جبکہ دینوری کی کتاب زیادہ تر ماہرینِ فلکیات سے متعلق معلوم ہوتی ہے۔ کوشیار کی کتاب "اصول حساب الہند" اس وقت لائبریریوں میں دستیاب ہے اور اس کو پڑھنے سے پتہ چلتا ہے کہ النسوی کا الزام سراسر غلط ہے۔ النسوی نے مکمل اعداد کے سلسلے میں کوشیار ہی کا طریقہ اختیار کیا اور اسی کی طرح تفریق میں حاصل لینے کا اصول سمجھنے میں ناکام رہا۔ مثال کے طور پر 4,859 کو 53,536 میں سے تفریق کرنے کے لیے ہندی طریقہ کار درج ذیل ہوگا۔

دونوں رقموں کو اس طرح سے اوپر نیچے ترتیب دے لیں

53536

4859

اب 4 کو اس کے اوپر والے ہندسے میں سے تفریق کریں۔ چونکہ اس کے اوپر والا ہندسہ 3

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اس سے چھوٹا ہے، اس لیے 5 سے ایک حاصل لیجیئے۔ اسطرح یہ 3 کے بجائے 13 میں تبدیل ہو جائے گا۔ اب اسے 4 سے تفریق کریں۔ اسی طرح چلتے جائیں۔ کوشیار اور النسوی دونوں کے طریقے کے مطابق پہلے 53 میں سے 4 تفریق کریں، 49 حاصل ہوگا، پھر 8 کو 95 میں سے تفریق کر ڈالیں اور یہی طریقہ مکمل سوال حل کرنے میں اختیار کیا جائے۔ ان کے اس طریقے سے صرف انگلیوں پر گننے والے لوگ ہی متفق ہوسکتے ہیں۔

کسری رقموں کی تفریق کے مسئلے پر النسوی مندرجہ ذیل اصول بیان کرتا ہے:

$$(n_1 + f_1) - (n_2 + f_2) = (n_1 - n_2) + (f_1 - f_2),$$

جبکہ n_1 اور n_2 دو مکمل اعداد ہیں اور f_1 اور f_2 دو کسری رقمیں ہیں۔ جب $f_2 > f_1$ تو حاصل لینے کا اصول استعمال کرنا پڑتا ہے لیکن النسوی اس قسم کی صورت کی طرف دھیان نہ دے سکا۔

النسوی نے جذر الکعب نکالنے کے لیے کوشیار ہی کا طریقہ اختیار کیا ہے اور اس نے اسی مساوات $\sqrt[3]{n} = p + \frac{r}{3p^2 + 1}$ کو بطور تخمینہ استعمال کیا ہے۔ یہاں n میں p^3 سب سے بڑا کعب ہے، اور $r = n - p^3$ ۔ اسی دور کی عربی کی سائنسی کتابوں میں اس سے بہتر اصول استعمال ہوا ہے، جو یہ ہے۔

$$\sqrt[3]{n} = p + \frac{r}{3p^2 + 3p + 1}$$

بعد کی کتابوں میں $3p^2 - 3p + 1$ کو روایتی نسبت نما کھا گیا ہے۔ النسوی کی کتاب "المقنع" کوشیار کے اصول سے اس طرح مختلف ہے کہ اس میں کسورعام کے ہندوستانی نظام کی وضاحت کی گئی ہے اور یہ ہندوستانی اعداد کو اساس ساٹھ کے نظام میں ظاہر کرتی ہے۔ مزید یہ کہ اس نظام میں ظاہر کی ہوئی رقموں پر مختلف عمل کرنے کے لیے بھی اس کتاب میں ہندوستانی طریقہ ہی اختیار کیا گیا ہے، لیکن اپنی کتاب کی ان خصوصیات کی بنا پر النسوی نے اپنی بڑائی کا دعویٰ نہیں کیا۔ کیونکہ الاقلیدسی جیسے دوسرے لوگ اس سے قبل اسی طرز پر کام کر چکے تھے۔

النسوی کی تین دوسری تحریریں، جو تمام کی تمام جیومیٹری کے موضوع پر ہیں، لائبریریوں میں پائی جاتی ہیں۔ ان میں سے ایک کا نام "الاشباع" ہے، جس میں اس نے مینی لاؤس (MENELAUS) کے مسئلے پر بحث کی ہے۔ ایک اور کتاب میں النسوی نے ارشمیدس کی کتاب LEMMATA کی درستی اور اصلاح کی ہے۔ ارشمیدس کی اس کتاب کا عربی

log₁₀ 3 = 0.4771

میں ترجمہ ثابت ابن قرۃ نے کیا تھا اور پھر بعد میں اس کی مزید اصلاح نصیر الدین الطوسی نے کی تھی۔ النسوی کی تیسری کتاب "تجرید اقلیدس" ہے۔ اس کتاب کے تعارف میں النسوی اس بات کی طرف اشارہ کرتا ہے کہ "عناصر اقلیدس" صرف اسی آدمی کے لیے مفید ہے، جو اپنے طور پر جیومیٹری کا مطالعہ کرنا چاہتا ہو۔ اس کی "تجرید اقلیدس" دو ہرے مقاصد رکھتی ہے۔ ایک تو یہ کہ اس سے وہ لوگ بھی مستفید ہو سکتے ہیں جو بطلیموس کی "المجسط" کو سمجھنے کی غرض سے جیومیٹری پڑھنا چاہتے ہوں۔ دوسرے یہ کہ اس سے "عناصر اقلیدس" کو سمجھنے میں بھی خاطر خواہ مدد مل سکتی ہے۔ تاہم "عناصر اقلیدس" اور "تجرید اقلیدس" کا اگر موازنہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ النسوی کا کام اقلیدس کی کتاب کے ابواب ایک تا چہارم (جو ہندسہ مستوی اور ہندسی الجبرا کے بارے میں ہیں) اور باب نمبر گیارہ (جو ہندسہ مجسمات پر ہے) سے منقول ہے۔ لیکن اس میں سے کچھ عمل حذف کر دیئے گئے ہیں اور کچھ ثبوت تبدیل کر دیئے گئے ہیں۔

مزید مطالعے کے لیے

النسوی کی ایک کتاب کا حوالہ الطوسی نے اپنے "رسائل" (جلد دوم، مطبوعہ حیدرآباد دکن، 1940ء) میں دیا ہے۔ "الاشباع" کا جرمن ترجمہ E.Wiedemann نے اپنی اس کتاب میں کیا ہے۔

Studien zur Astronomie der Araber, Erlangen 1926, pp.80-85.

نیز دیکھئے:

H. Burger and K.Kohl: Geschichte des Transversalensaetze, Erlangen 1924, pp.53-55.

ان کے علاوہ یہ دو کتابیں بھی النسوی کی تصانیف میں شامل کی جاتی ہیں:

"کتاب اللامع فی امثلہ الزیج الجامع" (بحوالہ حاجی خلیفہ، مطبوعہ استنبول 1941ء، کالم 67C)؛ "رسالتہ فی معرفتہ التقویم والاصطرلاب" (قلمی نسخہ، کولمبیا یونیورسٹی لائبریری)۔

H. Suter: Ueber des Rechenbuch des Ali ben Ahmed el-Nasawi (in: Bibliotheca mathematica, 2nd ser., 7, 1906, pp.113-119);
F.Woepcke: Mémoires sur la propagation des chiffres indiens (in: JA, 6th ser., vol.1, 1863, pp.492ff.);

کوشیار ابن لبان کے لیے دیکھئے:

Usul Hisab al-Hind (in: M.Levey and M.Petruch: Principles of Hindu Reckoning, Madison, Wis., 1965, pp.55-83).

البیرونی
(۹۷۳ء —— بعد از ۱۰۵۰ء)

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

البیرونی جن شہروں میں گیا ان کا تعلق پنجاب یا کشمیر کے سرحدی علاقوں سے ھے ۔ زخاؤ نے "کتاب الہند" کے تعارف میں گیارہ ایسے شہروں کے نام لکھے ھیں، جن کے عرض بلد البیرونی نے دریافت کیے تھے۔ البیرونی لکھتا ھے کہ جب وہ قلعہ نندنہ میں مقیم تھا تو اس نے ایک قریبی پہاڑی کو کرّہ زمین کا قطر معلوم کرنے کا ذریعہ بنایا ۔ نندنہ موجودہ کھیوڑہ (ضلع جہلم) کے قریب واقع ھے اور اسے محمود غزنوی نے 1014ء میں فتح کیا ۔ اس سے قبل سکندر اعظم اور بعد میں مغلوں نے بھی اس شہر کو فتح کیا تھا ۔ البیرونی کی عارضی قیام گاہ اس مقام کے قریب تھی جہاں سے سکندر اعظم نے راجہ پورس اور اس کے ھاتھیوں کا مقابلہ کرکے دریائے جہلم کو عبور کیا تھا۔

البیرونی کا نام ابوالریحان محمد بن احمد ہے۔ وہ 6 ستمبر 973ء کو خوارزم میں پیدا ہوا۔ یہ شہر اب روس میں ہے۔ اس کا انتقال کب اور کہاں ہوا، اس کے بارے میں اختلاف پایا جاتا ہے، لیکن عام طور پر یہی لکھا جاتا ہے کہ وہ غزنی میں 1050ء کے بعد فوت ہوگیا۔ البیرونی کی شہرت کئی حوالوں سے ہے، لیکن اُسے ہئیت، ریاضیات، جغرافیہ اور تاریخ کے موضوعات میں مستند نام کی حیثیت حاصل ہے۔ صدیاں گذر گئیں، لیکن اب بھی البیرونی کی تحقیقات اور مطالعات میں تازگی پائی جاتی ہے اور دورِ حاضر کے اربابِ تحقیق اور سائنس دان ان سے راہنمائی حاصل کر رہے ہیں۔

البیرونی کی پیدائش اور ابتدائی نشوونما بحیرہ ارال (ARAL) کے اس جنوبی علاقے میں ہوئی جو ازمنۂ قدیم اور قرونِ وسطیٰ میں خوارزم کے نام سے مشہور تھا۔ اس کی جائے پیدائش کا نام خود اس کے نام کا حصہ ہے۔ اس علاقے کے دو مشہور شہروں میں سے ایک کا نام کاث (KATH) تھا اور البیرونی کی جہاں ولادت ہوئی، وہ جگہ اس شہر کے ذرا باہر تھی اور اسی وجہ سے اُسے البیرونی کہا جانے لگا۔

کاث کا محلِ وقوع خیوا کے شمال مشرق میں آمودریا کے دائیں کنارے پر تھا۔ خوارزم کا دوسرا بڑا شہر خیوا کے شمال مغرب میں دریا کے مخالف کنارے پر جرجانیہ تھا جسے آج کل کونیہ ارگنج (KUNYA - URGENCH) کہا جاتا ہے اور یہ اب اس کے صوبہ ترکمانستان میں ہے۔ اس شہر میں بھی البیرونی نے اپنی ابتدائی زندگی کے کئی سال گذارے۔

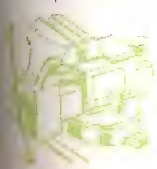
البیرونی کے آباؤاجداد اور بچپن کے حالات معلوم نہیں۔ کسی شاعر کی ہجو کرتے ہوئے وہ کہتا ہے کہ اسے (یعنی البیرونی کو) اپنے والد کی شخصیت کا بھی علم نہیں ہے، لیکن ہو سکتا ہے، اُس نے یہ کسی شعری ضرورت کے تحت کہا ہو۔ البیرونی نے بچپن ہی سے مختلف سائنسی علوم سیکھنا شروع کر دیئے تھے۔ ان دنوں وہ خوارزم کے معروف ہئیت دان اور ریاضی دان ابونصر منصور کے حلقہ تلامذہ میں شامل تھا۔ یہ اسی استاد کی تعلیم و تربیت کا اثر تھا کہ ابھی اس کی عمر سترہ برس تھی کہ اس نے ایک ایسا حلقہ ایجاد کر لیا جس پر نصف درجہ تک کے نشانات لگے ہوئے تھے اور یہ نصف النہار کے وقت کاث میں ارتفاع شمس کے مشاہدہ کے

لیے استعمال کیا گیا اور اس کی مدد سے اس نے زمینی عرض بلد نکالا۔ اپنے استاد کی نگرانی میں البیرونی نے تحقیق و مطالعہ کا کام جاری رکھا اور چار سال بعد اس نے 15 ذراع (CUBIT) قطر کا ایک حلقہ اور دیگر سامانِ پیمائش تیار کر لیا۔ یہ وہ وقت تھا جب صرف 995ء کے راس السرطان (SUMMER SOLSTICE) کا مشاہدہ ممکن تھا۔ البیرونی نے اس کی پیمائش آمو دریا کے پار کاث سے جنوب میں واقع ایک گاؤں میں کی۔ ابھی اُس کی تحقیقات جاری تھیں کہ ملک میں خانہ جنگی شروع ہو گئی۔ کسی کی جان و مال محفوظ نہ رہا۔ چنانچہ البیرونی اس بدامنی کی وجہ سے روپوش ہو گیا اور اپنے آبائی وطن سے ہجرت کر گیا۔

البیرونی نے اپنی کتاب "تحریر الاماکن" میں اس بات کی وضاحت کی ہے کہ اسے بعض دنیاوی امور میں بہ امر مجبوری حصہ لینا پڑا۔ ان دنیاوی مصروفیات نے اُس کے علمی اور سائنسی کام کو بہت متاثر کیا اور وہ دلجمعی اور انہماک سے اسے جاری نہ رکھ سکا۔ اس کے ساتھ ساتھ دنیاوی مرتبے نے اُس کے کئی حاسد بھی پیدا کر دیئے۔ ذیل میں چھ ایسے خانوادوں کا ذکر کیا گیا ہے، جن سے البیرونی کی چپقلش چلتی رہی:

1۔ کاث کا سردار بنو عراق سے تعلق رکھتا تھا۔ اس کو خوارزم شاہ کا قدیم لقب حاصل تھا۔ ابو نصر اسی خاندان کا ایک شاہزادہ تھا۔ 995ء میں جرجانیہ کے امیر نے اپنے اس سردار پر حملہ کر دیا۔ اس کو گرفتار کر کے قتل کر دیا اور خوارزم شاہ کا لقب اختیار کر کے تخت پر جا بیٹھا۔ حالات کی اس سنگینی نے البیرونی کو فرار ہونے پر مجبور کر دیا۔

2۔ ایک صدی سے زائد عرصہ تک خوارزم شاہی خاندان سامانیوں کے زیر اثر رہا۔ سامانی خاندان زرتشت کا پیروکار تھا۔ بعد میں یہ خاندان مشرف بہ اسلام ہو گیا۔ یہ سامانیوں کا دارالحکومت تھا، جو خیوا کے جنوب مشرق میں دو سو میل کے فاصلے پر واقع تھا۔ اپنے زمانۂ عروج میں سامانی اس شہر سے ایک وسیع علاقہ پر حکومت کرتے رہے جس میں موجودہ افغانستان، ماوراء النہر اور ایران شامل تھے۔ البیرونی کی جوانی کے زمانہ میں یہ حکومت ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو چکی تھی۔ اس کے باوجود وہ اپنی ایک نظم میں سامانی سلسلہ کے تقریباً آخری حکمران منصور ثانی (997ء تا 999ء) کا ذکر بطور اپنے سرپرست اول کے کرتا ہے۔

3۔ اُن دنوں مغرب میں آل بویہ کی حکومت عروج پر تھی۔ شروع میں اس سلطنت کا حدود اربعہ جھیل کیسپین کے جنوب کے مرتفع علاقے تک تھا۔ بعد میں مفتوحہ علاقوں کی شمولیت سے اس کی سرحدیں جنوب میں خلیج فارس تک پھیل گئیں۔ حتیٰ کہ 945ء تک عراق

بھی اس سلطنت کے زیر نگیں آ گیا۔

4۔ سامانیوں اور بویوں کے علاقوں کے درمیان نہایت پُرخطر محل وقوع رکھنے والی ریاست زیاریوں کی تھی، جس کا دارالحکومت جرجان تھا۔ یہ شہر جھیل کیسپین کے جنوب مشرقی کونے کے ذرا پیچھے واقع تھا۔

5۔ یہ متحارب حکمران خاندان جس خطرے سے دوچار تھے اور جس نے بالآخر ان سب کو ہڑپ کر لیا، وہ تیزی سے پھیلتی ہوئی غزنوی سلطنت تھی۔ غزنویوں کا مرکز وسطی افغانستان کے مشرقی حصے میں واقع شہر غزنہ تھا۔ سلطان محمود غزنوی کی عمر البیرونی سے دو سال زیادہ تھی۔ محمود غزنوی ایک ترک غلام زادہ اور اپنے خاندان کا دوسرا اور سب سے عظیم سلطان تھا جس نے 1020ء تک ایک ایسی ریاست قائم کر لی جس کا عرض شمالاً جنوباً ایک ہزار میل اور طول شرقاً غرباً دو ہزار میل تھا۔

6۔ تیزی سے رونما ہونے والی ان تبدیلیوں کا محور و مرکز بغداد کا عباسی خلیفہ تھا۔ اس کا کام تقریباً وہی تھا جو قرون وسطیٰ کے پاپائے اعظم کا ہوا کرتا تھا۔ اسلامی ممالک کے سلاطین خلیفہ سے گہری عقیدت رکھتے تھے۔ ان سلاطین کو تعظیمی القاب اور خلعت فاخرہ عطا کر کے ان کے شکوہ میں اضافہ کا باعث بنتے۔

یہ بات یقین کے ساتھ کہنا مشکل ہے کہ 995ء میں البیرونی نے ان میں سے کس ریاست کو خیر باد کہا اور کس ریاست کا رخ کیا۔ ہو سکتا ہے کہ وہ اس وقت موجودہ تہران کے نزدیک شہر رے میں چلا گیا ہو۔ "الآثار الباقیہ" میں البیرونی نے مفلسی کی مصیبتوں کو ایک طنزیہ نظم میں بیان کیا ہے۔ اس میں وہ ذکر کرتا ہے کہ ایک مرتبہ وہ رے میں تھا، جہاں اس کا کوئی شاہی سرپرست نہ تھا اور حالات نہایت تکلیف دہ تھے۔ ایک مقامی منجم نے اس کی غربت کی وجہ سے اس کے نظریات کا مذاق اڑانا شروع کر دیا۔ بعد میں جب اس کے حالات، روبہ اصلاح ہوئے تو وہی منجم اس کی دوستی کا دم بھرنے لگا۔

بویہ شاہزادہ فخرالدولہ کے حکم پر ہئیت دان الخوجندی نے رے کے قریب پہاڑ پر ایک بڑا دیوار نما آلہ سدس (SEXTANT) تعمیر کیا۔ فخرالدولہ کے نام پر اس کو فخری آلہ سدس کہتے تھے۔ اس کی مدد سے البیرونی نے 994ء میں انقلاب شمسی کا مطالعہ کیا اور ایک رسالہ لکھا جس میں اس آلہ کی ساخت اور اپنے مشاہدات کی تفصیل لکھی۔ یہ معلومات شخصی طور پر الخوجندی سے حاصل کی گئیں۔ الخوجندی کا انتقال 1000ء میں ہوا اس لیے یہ ثابت ہوتا ہے کہ البیرونی

نے 1000ء سے قبل ہی اُس سے استفادہ کیا ہوگا۔ یہ امر بھی قرین قیاس ہے کہ اس زمانہ میں البیرونی گیلان کے صوبہ خزر میں موجود ہو۔ اس نے اپنی ایک کتاب زیاریوں سے وابستہ گیلان کے کمانڈر مرزبان بن رستم کو معنون کی ہے۔ وہ اپنی کتاب "الآثار الباقیہ" (سنہ تکمیل 1000ء) میں رقمطراز ہے کہ وہ اس سپہ سالار کے دربار میں رہا۔

البیرونی 997ء میں واپس کاث پہنچا اور اسی سال 24 مئی کو اس نے وہاں چاند گرہن کا مشاہدہ کیا۔ اس نے ابوالوفا سے یہ طے کر رکھا تھا کہ بیک وقت وہ بغداد سے گرہن کا مشاہدہ کرے۔ "تحدید الاماکن" میں اس واقعہ کا صرف سن دیا ہوا ہے لیکن یہی تاریخ درست ہے کیونکہ اگلا گرہن کاث اور بغداد دونوں شہروں سے نظر نہیں آسکتا تھا۔ یہ چاند گرہن 17 نومبر 997ء کو لگا۔ پیمائش کے دوران وقت کا جو تفاوت نظر آیا، اسکی مدد سے البیرونی اور ابوالوفا نے دونوں شہروں کے طول بلد کا فرق دریافت کیا۔

اسی سال سامانی حکمران منصور ثانی مسند نشین ہوا۔ البیرونی انہی دنوں اس حکمران کے دربار سے وابستہ ہوا۔ اسی دوران میں جرجان کے زیاری حکمران قابوس کو اس کے ملک سے نکال دیا گیا۔ وہ فرار ہو کر بخارا پہنچا اور وہاں اپنا اقتدار واپس لینے کے لیے مدد چاہی۔ یہ مدد اُسے حاصل ہو گئی۔ البیرونی یا تو اس کے ہمراہ واپس جرجان آیا یا اس کی آمد کے فوراً بعد پہنچا، کیونکہ 1000ء میں اس نے اپنی تصنیف "الآثار الباقیہ" کو قابوس کے نام معنون کیا۔

"الآثار الباقیہ" البیرونی کی پہلی تصنیف نہ تھی کیونکہ اس میں وہ اپنی سات کتابوں کا ذکر کرتا ہے۔ یہ تمام کتابیں اس وقت نایاب ہو چکی ہیں۔ ان کے عنوانات سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس نے کئی ایسے علوم کے لیے زمین ہموار کرلی تھی جن کی بعد میں اس نے آبیاری کی۔ ان سات کتابوں میں ایک اعشاری حساب دوسری اصطرلاب، تیسری فلکیاتی مشاہدات، تین کتابیں نجوم اور دو کتابیں تاریخ کے موضوع پر ہیں۔ اس زمانے میں مشہور فلسفی اور طبیب ابن سینا کے ساتھ حرارت اور نور کی ماہیت اور مستقبل کے موضوع پر خط و کتابت میں الجھ گیا۔ "الآثار الباقیہ" میں وہ ابن سینا کو ایک "چھوکرا" لکھتا ہے۔ اس مخاصمانہ مراسلت کے وقت البیرونی کی عمر بیس برس تھی، جبکہ ابن سینا کی عمر بیس برس سے بھی کم تھی۔

"تحدید الاماکن" میں البیرونی نے لکھا ہے کہ اس نے خلیفہ مامون کی ہدایت پر زمینی خط نصف النہار (MERIDIAN) کے ساتھ درجہ کی پیمائش کی اور اس کے بعد اس عمل کو دہرانے کی خود ناتمام کوشش کی۔ اس کے لیے اس نے جرجان اور اغوز ترکوں کے علاقہ (شاید

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

بحر خزر کے مشرق میں صحرائی علاقہ) کے مابین ایک موزوں قطعۂ زمین کا انتخاب کیا، لیکن اس کے سرپرست (غالباً سلطان قابوس) کو اس تجربہ میں کوئی دلچسپی نہ رہی۔

زیاری دربار سے البیرونی کے تعلق کو یوں ثابت کیا جاسکتا ہے کہ اس نے جرجان سے دو چاند گرہنوں کا مطالعہ کیا۔ ان میں سے پہلا چاند گرہن 19 فروری 1003ء اور دوسرا اسی سال 14۔اگست کو لگا۔ آئندہ سال کے چاند گرہن کا مشاہدہ اس نے جرجانیہ سے کیا۔ یہ 4 جون 1004ء کو لگا تھا۔ ان تاریخوں کی درمیانی مدت میں وہ کسی وقت اپنے وطن واپس لوٹا اور خوارزم شاہ نے اُس کی بڑی عزت و تکریم کی۔اُس کے مربی کا نام ابوالعباس مامون تھا۔ مامون اور اس کے ایک بھائی کی سلطان محمود غزنوی کی بہنوں سے شادی ہوئی تھی۔

بادشاہ کی داد و دہش سے البیرونی نے جرجانیہ میں ایک آلہ نصب کیا، جو خط نصف النہار کے مستوی میں لگایا گیا یہ ایک بڑا سا حلقہ تھا جس کا نام البیرونی نے حلقۂ شاہیہ رکھ دیا تھا۔ "تحدید الاماکن" اور "القانون المسعودی" میں مختلف جگہوں پر اس نے جرجانیہ میں کیے گئے پندرہ شمسی نصف النہار کے مشاہدات بیان کیے ہیں۔ ان میں پہلا 7 جون 1016ء کا راس السرطان اور دوسرا 7 دسمبر 1016ء کا راس الجدی کا مشاہدہ ہے۔ فارغ البالی کے اسی دور میں اس نے ارض پیمائی کے مسائل کے ترسیمی حل کے لیے ایک آلہ بھی بنایا، جو دس ذراع قطر کا ایک نصف کرہ تھا۔

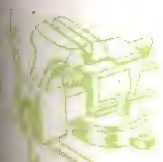
اس دوران میں خوارزم کے سیاسی حالات مزید دگرگوں ہو گئے اور انکی خرابی کا اثر البیرونی پر بھی ہوا۔ خلیفہ قادر باللہ نے مامون کو خاص لقب عطا کیا اور اپنے سفیر کو بھی اس کے پاس بھیجا۔ شاہ خوفزدہ ہو گیا کہ کہیں سلطان محمود اس بات سے ناراض نہ ہوجائے کہ اس نے خلیفہ کے لقب کو براہ راست کیوں قبول کر لیا۔ چنانچہ اس نے البیرونی کو بھیجا کہ وہ سفارت کو راستے میں روک دے، جو کچھ وہ لارہے ہیں ان سے وصول کر لے اور انہیں واپس بھیج دے۔

1014ء میں سلطان محمود غزنوی نے ماحون کو حکم دیا کہ خطبہ جمعہ میں اُس کے نام کو بھی شامل کیا جائے۔ مامون نے اپنے وزراء اور امراء سے اس بارے میں رائے طلب کی، لیکن انہوں نے یہ حکم ماننے سے انکار کر دیا، کیونکہ یوں خطبہ جمعہ میں کسی کے نام کی شمولیت علاقائی خودمختاری کو ختم کرنے کے مترادف تھی۔ مامون خود محمود غزنوی کی حکم عدولی نہیں کرنا چاہتا تھا، چنانچہ اس نے اپنے امراء وغیرہ کو قائل کرنے کے لیے البیرونی کو اُن کے پاس بھیجا۔ اس نے انہیں یہ یقین دہانی کرائی کہ شاہی تجویز محض ان کی وفاداری کو پرکھنے

کے لیے پیش کی تھی، ورنہ خطبہ میں وہ کسی طرح کی تبدیلی کرنے کا ارادہ نہیں رکھتا۔ ان مذاکرات کی خبر جب محمود غزنوی کو پہنچی تو اس نے مامون کو سخت ڈانٹ پلائی اور اُسے متنبہ کیا کہ وہ اپنے سرداروں کو قابو میں رکھے، ورنہ اُسے یہ کام خود ہی کرنا پڑے گا۔ مامون نے محمود غزنوی اور اپنے امراء دونوں کو خوش کرنے کی یہ راہ نکالی کہ جرجانیہ اور کاث کی مساجد میں خطبۂ جمعہ میں سلطان کا نام شامل نہ کیا اور دوسرے شہروں کی مساجد میں اس نام کو شامل کر دیا۔ لوگوں نے مامون کے اس اقدام کو پسند نہ کیا۔ خوارزم کی قوم نے علم بغاوت بلند کر دیا اور مامون کو قتل کر دیا۔ حالات کو یوں بگڑتے ہوئے دیکھ کر محمود غزنوی نے اپنے لاؤلشکر کے ساتھ خوارزم پر حملہ کر دیا۔ اُس نے، خوارزم شاہ کی بیوہ، جو اس کی اپنی بہن بھی تھی، کو ساتھ لیا، 3 جولائی 1017ء کو کاث کو فتح کیا، باغی سرداروں کو کیفرِ کردار تک پہنچانے کے بعد اپنے ایک افسر کو تخت پر بٹھا دیا۔ اور حکمران خاندان کے زندہ افراد کو مختلف جیلوں میں بند کر دیا۔

یہ تمام واقعات البیرونی کی خود نوشت سے لیے گئے ہیں۔ یہ کتاب اب ناپید ہے، لیکن اس کے بعض حصے دیگر تاریخی کتب میں منقول ہیں۔ محمود غزنوی واپس جاتے ہوئے البیرونی کو بھی اپنے ساتھ لے گیا۔ البیرونی کو ساتھ لے جانے کی دو وجوہ تھیں ایک تو یہ کہ وہ اس کی موجودگی سے اپنے دربار کی علمی شوکت بڑھانا چاہتا تھا، دوسرے یہ کہ وہ مقامی حکمرانوں کے ایک فعال ساتھی کو منظر سے ہٹانا چاہتا تھا۔ اس واقعہ کے بعد البیرونی کا ذکر ہمیں کابل کے گرد و نواح کے ایک گاؤں میں ملتا ہے۔ اس وقت وہ نہایت مایوس اور تفکرات میں گھرا ہوا تھا۔ اس کے باوجود وہ اپنی کتاب "تحدید الاماکن" لکھنے میں بے حد مصروف تھا۔ 14۔اکتوبر 1018ء کو وہ شمسی ارتفاع کا مشاہدہ کرنا چاہتا تھا، لیکن اس کے پاس آلات نہ تھے۔ اس نے تختۂ حساب کی پشت پر ایک درجہ دار قوس لگائی اور ایک شاقول کے استعمال سے اس نے اسے ایک آلۂ ربع کے طور پر استعمال کیا۔ اس طرح جو نتائج حاصل ہوئے، ان کو اس نے گاؤں کا عرض بلد دریافت کرنے میں استعمال کیا۔

اس کے بعد اُس نے 8 اپریل 1019ء کو کابل کے شمال میں قصبہ لمغان (موجودہ لغمان) میں ایک سورج گرہن کا مطالعہ کیا۔ اس سورج گرہن کو اس نے مقامی ہئیت دانوں کی کم علمی پر طنز کے لیے استعمال کیا۔

جرمن مستشرق زخاؤ (SACHAU) نے لکھا ہے کہ البیرونی کے محمود غزنوی کے ساتھ

تعلقات کبھی اچھے نہیں رہے۔ اگرچہ "چہار مقالہ" میں بیان کردہ قصے، جن میں محمود غزنوی پر البیرونی کے ساتھ ظالمانہ اور تحکمانہ سلوک کا الزام عائد کیا گیا ہے، بالکل بے بنیاد ہیں۔ یہ بات واضح ہے کہ البیرونی کو اپنے کام کے لیے سرکاری امداد ملتی رہی۔ وہ "القانون المسعودی" میں لکھتا ہے کہ اس نے 1018ء اور 1020ء کے درمیان مسلسل مشاہدات کے نتیجہ میں غزنہ کا عرض بلد دریافت کیا۔ ان مشاہدات میں اس نے ایک آلہ الموسوم بہ حلقۂ یمنی استعمال کیا۔ خلیفہ نے سلطان محمود کو جو القاب دے رکھے تھے، ان میں سے ایک لقب یمین الدولہ (سلطنت کا دستِ راست) بھی تھا۔ اس لیے یہ بات شک و شبہ سے بالاتر ہے کہ البیرونی نے آلہ کا نام اپنے سرپرست حکمران کے نام پر ہی رکھا تھا اور یہی اس دور کا رواج تھا۔

یہ بات بھی واضح ہے کہ سنسکرت اور ہندوستانی تہذیب میں البیرونی کی دلچسپی کی بڑی وجہ یہ تھی کہ وہ غیرارادی طور پر ایک ایسے حکمران سے وابستہ تھا، جس کے مفتوحہ علاقوں کی سرحدیں برصغیر پاک و ہند تک پھیل چکی تھیں۔ 1002ء میں سلطان محمود غزنہ کے مشرق میں دریائے سندھ کے کنارے پر واقع وہند کا علاقہ فتح کر چکا تھا۔ 1010ء تک وہ ملتان اور بھٹنڈہ کو زیر کر چکا تھا، حالانکہ بھٹنڈہ دریائے سندھ سے تین سو میل مشرق میں واقع ہے۔ 1015ء اور 1021ء میں دو بار وہ کشمیر کی سرحدوں سے واپس ہوا۔ 1022ء تک وہ وادی گنگا میں ہندوؤں کے مقدس شہر بنارس کے قریب پہنچ چکا تھا۔ 1026ء میں محمود نے جنوبی علاقوں کا رخ کیا اور غزنہ سے بحر ہند کے ساحل پر جا نکلا۔ جزیرہ نمائے کاٹھیاواڑ کے سرے پر واقع سومنات کو فتح کیا اور یہاں اس نے بیش بہا مالِ غنیمت پایا۔

البیرونی کو ہندوستان کے ان سفروں اور یہاں قیام سے بہت فائدہ ہوا۔ اُس نے ہندوستان کے بہت سے معروف مقامات کی سیاحت کی، لیکن ان جگہوں پر جانے کی مصدقہ تاریخوں کا علم نہیں ہوتا۔

البیرونی جن شہروں میں گیا ان کا تعلق پنجاب یا کشمیر کے سرحدی علاقوں سے ہے۔ زخاؤ نے "کتاب الہند" کے تعارف میں گیارہ ایسے شہروں کے نام لکھے ہیں، جن کے عرض بلد البیرونی نے دریافت کیے تھے۔ البیرونی لکھتا ہے کہ جب وہ قلعہ نندنہ میں مقیم تھا تو اس نے ایک قریبی پہاڑی کو کرۂ زمین کا قطر معلوم کرنے کا ذریعہ بنایا۔ نندنہ موجودہ کھیوڑہ (ضلع جہلم) کے قریب واقع ہے اور اسے محمود غزنوی نے 1014ء میں فتح کیا۔ اس سے قبل سکندر اعظم اور بعد میں مغلوں نے بھی اس شہر کو فتح کیا تھا۔ البیرونی کی عارضی قیام گاہ اس

مقام کے قریب تھی جہاں سے سکندر اعظم نے راجہ پورس اور اس کے ہاتھیوں کا مقابلہ کر کے دریائے جہلم کو عبور کیا تھا۔

البیرونی نے برسوں غزنہ میں قیام کیا۔ اس نے جو مشاہدات قلمبند کیے، اُن کی ابتدا نصف النہاری شمسی راستوں کے ایک سلسلے سے ہوتی ہے جن میں 1019ء کا انقلاب صیفی اور اسی سال 16 ستمبر کو ہونے والا چاند گرہن بھی شامل ہے۔ غزنہ میں اس نے اجرامِ فلکی کے انقلابات (SOLSTICES) اور اعتدالین (EQUINEXES) کا مشاہدہ جاری رکھا۔ ان میں سے آخری انقلاب شتوی کا مشاہدہ اس نے 1021ء میں کیا۔ مؤخرالذکر مشاہدہ البیرونی کے محفوظ مشاہدات میں سب سے آخر کا ہے۔ تقریباً اسی زمانہ میں اس نے ظلال کے موضوع پر رسالہ لکھا۔

1024ء میں دولگا ترکوں کے حکمران نے ایک وفد غزنہ بھیجا۔ ان ترکوں کے تجارتی روابط قطب شمال کے قریب رہنے والے لوگوں سے تھے۔ البیرونی نے وفد کے ارکان سے ان علاقوں کے بارے میں اپنی معلومات میں اضافہ کے لیے کئی سوالات کیے۔ وفد کے ایک رکن نے سلطان محمود غزنوی کی موجودگی میں بتایا کہ شمال کے بعض دور دراز علاقوں میں لگاتار کئی کئی دن سورج غروب نہیں ہوتا۔ محمود غزنوی نے اس بات کو جھوٹ سمجھا لیکن البیرونی نے اس کو یقین دلادیا کہ یہ اطلاع معتبر بھی ہے اور معقول بھی

خدا بخش لائبریری (پٹنہ) میں ایک علمی نسخے کے مطابق 1027ء کے موسم گرما کے اواخر میں البیرونی نے وتر (CHORDS) کے موضوع پر رسالہ مکمل کیا۔ اسی سال کے دوران میں ایک چینی اور ایک ایغور ترکوں کا وفد غزنہ پہنچا۔ ان وفود کے ارکان سے البیرونی نے مشرق بعید کے بارے میں معلومات حاصل کیں اور انہیں اپنی کتاب "القانون المسعودی" میں قلمبند کیا۔

1030ء میں سلطان محمود غزنوی کا انتقال ہوگیا اور اس کے ساتھ ہی اس کے دو بیٹوں میں جانشینی کی لڑائی شروع ہوگئی۔ اسی دور میں البیرونی نے اپنی "کتاب الہند" مکمل کر لی لیکن غیر یقینی سیاسی صورت حال کے پیش نظر اسے کسی کے نام معنون نہ کیا۔ اسی سال محمود کا بڑا بیٹا مسعود سریر آرائے سلطنت ہوا۔ اس کے مسند نشین ہوتے ہی البیرونی کے حالات بھی بہتر ہونے لگے اور اس نے "القانون المسعودی" کو اسی نئے حکمران سے منسوب کیا۔ حالات ذرا رُو بہ اصلاح ہوئے تو البیرونی نے اپنے آبائی وطن کا رخ کیا اور کچھ دیر وہاں رہ کر واپس آگیا۔ وہ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اپنی ایک کتاب میں لکھتا ہے کہ وہ چالیس برس تک مانی کی ایک تصنیف کی تلاش میں رہا، بالاخر اس کی ایک نقل خوارزم کے قیام کے دوران میں اسے حاصل ہو گئی۔ وہ مزید لکھتا ہے کہ جب اس کی عمر پچاس برس ہوئی تو وہ شدید امراض میں مبتلا ہو گیا۔ علالت میں اس نے نجومیوں سے اپنی باقی عمر کا اندازہ دریافت کیا۔ ان کے جوابات ایک دوسرے سے مختلف تھے اور بعض تو بالکل مضحکہ خیز تھے۔ جب وہ 61 برس کا ہوا تو اس کی صحت بحال ہونے لگی۔ اس نے خواب میں دیکھا کہ وہ نیا چاند تلاش کر رہا ہے۔ جب ہلال غائب ہوا تو اس نے ہاتف غیبی کو یہ کہتے سنا کہ وہ مزید 170 ہلال دیکھے گا۔

مسعود غزنوی کو اس کے افسروں نے قتل کر دیا۔ اور 1040ء میں اس کا بیٹا مودود تخت نشین ہوا۔ اس نے آٹھ برس حکومت کی۔ اس کے عہد میں البیرونی نے "دستور" اور "جواہر" جیسی کتابیں مکمل کیں۔ اس کے بعد معلوم نہیں کہ اس کی علمی سرگرمیوں کی کیا رفتار رہی اور وہ اپنی تحقیقات کو کس طرح آگے بڑھاتا رہا۔ صرف اتنا پتہ چلتا ہے کہ آٹھ قمری سال گزر جانے کے بعد اس کی سماعت اور بینائی کم ہونے لگی، لیکن اس کے باوجود وہ ایک معاون کے ساتھ اپنے کام میں مشغول رہا۔ غضنفر نے اس کی تاریخ وفات 13 دسمبر 1048ء بتائی ہے، لیکن یہ درست نہیں۔ البیرونی غزنوی حکمرانوں کا دور گزارنے کے بعد فوت ہوا اور اس نے اتنی ہی زندگی پائی جتنی پیش گوئی کی گئی تھی۔

البیرونی جب تریسٹھ برس کا تھا تو اس نے طبیب محمد بن ذکریا الرازی کی تصانیف کی کتابیات مرتب کی اور اس کے ساتھ اپنی تصانیف بھی درج کر دیں۔ اس فہرست میں 113 عنوانات ہیں۔ وہ 25 عنوانات ان کے علاوہ ہیں جو اس کے دوستوں نے اس کے نام سے لکھے ہیں۔ ان عنوانات کو موضوع کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا اور کہیں کہیں ان کو مختصراً بیان کر دیا گیا ہے۔ بہت سے اندراجات میں مخطوطے کے اوراق کی مقدار بھی لکھی گئی ہے۔ یہ فہرست نامکمل ہے کیونکہ البیرونی اس کے بعد مزید چودہ سال زندہ رہا اور اس عرصے میں بھی وہ تصنیف و تالیف میں مصروف رہا۔ اگر ایسی اور کتابوں کو بھی شامل کر لیا جائے تو البیرونی کی کتابوں کی تعداد 146 تک جا پہنچتی ہے۔ یہ تعداد بھی حتمی نہیں۔ ہو سکتا ہے کہ بعض عنوانات مترادفات کے طور پر آ گئے ہوں اور بعض قلمی نسخے آگے چل کر دستیاب ہوں۔

البیرونی کی تصانیف میں چھوٹی بڑی سب کتابیں شامل ہیں۔ بعض تو صرف دس اوراق پر مشتمل ہیں۔ لیکن اس کے برعکس کئی کتب سینکڑوں صفحات پر مشتمل ہیں۔ "کتاب الہند"

البیرونی کی تصانیف کی درجہ بندی

موضوع	کل تصانیف	بڑی تصانیف	متداول تعداد	شائع شدہ
فلکیات	35	8	4	3
اصطرلاب	4		2	
نجوم	23	1	3	2
تقویم	5	1	1	1
پیمائشِ وقت	2			
جغرافیہ	9	1	1	1
ارض پیمائی و مساحت	10		1	
حساب	8		1	
جیومیٹری	5		1	1
تکونیات	2		1	1
میکانیات	2		1	
طب و علم الادویہ	2	1	1	
موسمیات	1			
معدنیات و جواہر	2		1	1
تاریخ	4			
ہند	2	1	1	1
مذہب و فلسفہ	3		1	1
ادب	16			
سحر	2		1	
متفرق	9	1	1	1
میزان	146	14	22	13

بھی انہی ضخیم کتابوں میں سے ایک ہے۔ اس کا انگریزی ترجمہ چھوٹی ٹائپ پر 654 صفحات میں شائع ہوا ہے۔ 79 معروف کتابیں اوسطاً 90 اوراق فی کتاب ضخامت کی ہیں۔ اگر یہ فرض کرلیا جائے کہ 146 کتابیں اسی ضخامت کی تھیں تو البیرونی نے گویا تیرہ ہزار اوراق یا ٹائپ شدہ صفحات لکھے۔ ان کتابوں میں ہر سائنسی موضوع کو زیر بحث لایا گیا ہے۔ ان میں مشاہدات کی جداول ہیں۔ حسابات کر کے نتائج اخذ کیے گئے ہیں اور مختلف ماخذ کا تنقیدی جائزہ لیا گیا ہے۔

دی گئی جدول میں البیرونی کی تصانیف کی درجہ بندی کی تخمینی کوشش کی گئی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایک کتاب کو جغرافیہ میں شامل کیا گیا ہے اگر اسے ارض پیمائی کی صنف میں شمار کرلیا جاتا تب بھی یہ ترتیب درست ہوتی۔ یہی حال دوسری اصناف کا ہے۔ البیرونی کا طریقۂ تصنیف یہ ہے کہ وہ ایک ہی موضوع پر قائم نہیں رہتا، کئی متعلقہ مضامین اس میں بیان کر دیتا ہے۔ جن کتابوں کے صرف عنوانات معلوم ہوسکے ہیں ان کا محض اندازہ لگا کر ہی درجہ بندی کی گئی ہے۔ اس کے باوجود یہ جدول اس مرد جلیل کی کارکردگی کا ایک معقول تجزیہ پیش کرتی ہے۔ دوسرے کالم میں بڑی تصنیف سے مراد وہ کتاب لی گئی ہے جس کے اوراق کی تعداد 200 یا اس سے زیادہ ہے۔ تیسرے اور چوتھے کالم میں تصانیف کی وہ تعداد دی گئی ہے جو مرور زمانہ میں باقی رہ گئی ہے اور شائع ہوچکی ہے۔ البیرونی کی تصانیف کا تقریباً ایک چوتھائی حصہ تلف ہوچکا ہے۔ اور اس کے دستیاب ہونے کی کوئی امید بھی نظر نہیں آتی۔ جتنی تصانیف دستیاب ہیں، اُن میں تقریباً نصف طبع ہوچکی ہیں۔

اس جدول میں ان علوم کی نشاندہی بھی کی گئی ہے جن پر البیرونی کی توجہ زیادہ مرکوز رہی۔ البیرونی کو مختلف اور متنوع موضوعات سے دلچسپی تھی اور ان میں ہر موضوع پر اُس کی نظر گہری اور وسیع تھی۔ اس نے اپنے ہمعصر سائنسی علوم کو سیکھا اور پھر اُن کے بارے میں کتابیں لکھیں۔ وہ فلسفہ اور دوسرے نظری علوم سے بھی ناواقف نہ تھا، لیکن اس کا رجحانِ طبع آفاق و انفس میں مرئی مظاہر کے مطالعہ کی طرف زیادہ تھا۔ علوم سائنس میں اس کی دلچسپی کے میدان وہ تھے، جن میں ریاضیاتی تجزیہ کے امکانات موجود تھے۔ اس نے معدنیات، علم الادویہ اور علم الالسنہ پر بھی سنجیدہ کام کیا۔ یہ وہ علوم ہیں، جہاں اعداد کا زیادہ عمل دخل نہیں۔ البتہ اس کا نصف کام علم ہئیت، نجوم اور ان سے متعلق علوم پر ہے۔

ذیل میں البیرونی کی ان تصانیف کا مجمل تعارف کرایا گیا ہے جو اس وقت دستیاب ہیں:-

الاثار الباقیہ:

روز و شب ایک نظر آنے والی بنیادی تقویمی اکائی ہے۔ اس پر پہلے باب میں اظہار خیال کیا گیا ہے۔ البیرونی مختلف تقویمی مبدأہائے اوقات یعنی طلوع و غروب آفتاب (جن کا تعلق افقی مشاہدے سے ہے) اور دوپہر و نصف شب (جن کا تعلق خط نصف النہار سے ہے) کے فوائد بیان کرتا ہے اور ہر ایک کے نظام بتاتا ہے۔ اس کے بعد اس نے سال کی مختلف اقسام یعنی قمری، شمسی، قمری شمسی، قیصری اور فارسی کی تعریف بیان کی ہے اور کبس (INTERCALATION) کا تصور پیش کیا ہے۔ تیسرے باب میں وہ اہم تاریخی زمانوں کا ذکر کرتا ہے مثلاً آفرینش، طوفانِ نوح، بنونصر، فلپ آرہیڈلس، سکندر، آگسٹس، انٹونیفس، ڈایوکلیشن، ہجرتِ مدینہ، یزدگرد، خلیفہ معتضد باللہ، عرب قبل اسلام اور خوارزم۔ باب چہارم میں اس نے سکندر اعظم کا قصہ بیان کیا ہے۔ اس نے ایسے متفرق شجرہ ہائے نسب کی مثال پیش کی ہے جن میں بعض اصلی ہیں اور بعض خودساختہ۔ اس کے بعد مہینوں کے نام ہیں جو اہل فارس، اہل سُغد، اہل خوارزم، اہل مصر، اہل مغرب، یونانیوں، یہودیوں، شامیوں، جاہلی عربوں، مسلمانوں، ہندیوں اور ترکوں میں رائج رہے۔ اسی پانچویں باب میں البیرونی یہودی تقویم کو مفصل طور پر بیان کرتا ہے۔ ایک اور مسلمان الخوارزمی کی تصنیف کو چھوڑ کر اس تقویم پر سائنسی انداز میں بحث کا یہ قدیم ترین نمونہ ہے۔

باب ششم کے خاتمہ پر ایک جدول ہے، جس میں مذکورہ بالا سالوں کا آپس میں فرق ظاہر کیا گیا ہے۔ اس سے پہلے تقویمی اور شاہی تاجپوشیوں کی جدولیں سال، مہینہ اور دن کی فصاحت کے ساتھ حسب ذیل عنوانات پر دی گئی ہیں:

یہودی سردار و ملوک، آشوری، بابلی و فارسی اقوام، فرعون، بطلیموس، قیصر اور بازنطینی بادشاہ، افسانوی ایرانی بادشاہ ہخامشی، پارتھین اور ساسانی خاندان۔

جہاں کہیں جداول میں تفاوت واقع ہوا ہے، ان کو مکمل طور پر نقل کیا گیا ہے۔ مصنف کے مباحث اصل موضوع سے ہٹ کر کہیں کہیں انسان کی طبعی عمر اور شطرنج کے مہروں کی

چالوں تک چلے گئے ہیں۔

باب ہفتم میں یہودی تقویم دوبارہ زیر بحث آئی ہے۔ اس باب میں قمری مقداریں، اسمائے سیارگان کی ایک جدول اور ایک مجرد جدول ہے جس میں اوسط قمری سال کے تیس سالہ چکر میں سال کا یوم آغاز دیا گیا ہے۔

باب ہشتم بعض فرضی نبیوں کے مذاہب کے بارے میں ہے۔ ان میں نمایاں یہ ہیں: صابی (یا ماندی جن کو بوذاسف کے پیروکار کہا گیا ہے، شاید اس سے بدھستوا مراد ہو)، زردشتی، مانی اور مزدکی۔

آخری باب کے سوا بقیہ نصف کتاب میں مختلف اقوام کے تہواروں اور روزوں کا بیان ہے۔ اس کی تفصیل حسب ذیل ہے:

باب دہم -- اہل سُغد

باب یازدہم و دوازدہم -- اہل خوارزم

باب سیزدہم -- اہل یونان (یہاں سنان بن ثابت بن قرہ کا حاصل کردہ مواد بھی شامل کر لیا گیا ہے)

باب چہاردہم -- یہود

باب پانزدہم -- MELCHITE عیسائی

باب شانزدہم -- یہودیوں کی عید فسح اور عیسائیوں کا لینٹ (LENT)

باب ہفدہم -- نسطوری عیسائی

باب ہیجدہم -- مجوس اور صابی

باب نوازدہم -- عرب قبل از اسلام

باب بیستم -- مسلمان

باب بیست ویکم خاتمہ کا باب ہے۔ اس میں منازلِ قمر کی تفصیلات اور بعض جدولیں ہیں۔ اس کے بعد کرُہ کی تسطیحی تظلیل (STEREOGRAPHIC PROJECTION) اور دوسری مستوی مساحتوں کی وضاحت کی گئی ہے۔

اصطرلاب:

ازمنۂ وسطیٰ میں اصطرلاب کے موضوع پر رسائل کا ایک سیلاب آگیا تھا۔ اس میں اگر

کوئی حقیقی قدر وقیمت رکھنے والا رسالہ ہے تو وہ البیرونی ہی کا ہے۔ اس میں نہ صرف اصطرلاب کی ساخت کے بارے میں مکمل تفصیل دی گئی ہے بلکہ اس عمل میں جو آلات درکار ہیں، اُن کو بھی بیان کیا گیا ہے۔ آلے میں لگائی جانے والی پلیٹوں پر جو دائرے کندہ کیے جاتے ہیں، ان کے لگانے کے لیے عددی جداول بھی دی گئی ہیں۔ البیرونی کے وقت میں جو غیر معمولی قسم کے اصطرلاب رائج ہو گئے تھے، ان کا تعارف بھی کتاب میں شامل ہے۔ آلے کی تعمیر میں کون سا تصور بنیاد بنا ہے، اس کی وضاحت کے لیے نہ صرف کسطیمی تظلیل کا عمل اور اسکی خصوصیات بیان کی گئی ہیں بلکہ ایک مستوی پر کرہ کی غیر کسطیمی اور غیر قائمی (NONORTHOGONAL) تظلیل بھی واضح کی گئی ہیں۔

آلہ سدس (SEXTANT):

دو صفحات کے اس رسالے میں نصف النہار کے مشاہدے کا وہ دیوار نما آلہ بیان کیا گیا ہے، جو الخجندی نے فخر الدولہ کے لیے رے میں تعمیر کیا تھا۔ شاید البیرونی کو اس کے دیکھنے کا اتفاق ہوا تھا، لیکن اس نے یہ بات لکھی نہیں ہے۔

تحدید:

اس کتاب کا اصل موضوع علاقوں کے جغرافیائی محددات (COORDINATES) دریافت کرنا ہے۔ خاص طور پر البیرونی بغداد اور غزنہ کے درمیان طول بلد کا فرق معلوم کرنا چاہتا تھا۔ اس سلسلے میں چند ابتدائی مشکلات سامنے آئیں مثلاً عرض بلد کی دریافت، خط نصف النہار کا درجۂ جھکاؤ، زمین کا پھیلاؤ اور ساخت، زمینی خط نصف النہار کے ساتھ ایک درجہ کا فاصلہ اور گرہن کے مشاہدہ سے زمینی طول بلد کا فرق دریافت کرنا۔ وہ طریق کار اور مشاہدات بیان کیے گئے ہیں جو البیرونی نے اور دوسرے ہیئت دانوں نے استعمال کیے۔ بطلیموس کے ایک اصول موضوعہ کو استعمال کیا گیا ہے جس کے ذریعے دو مقامات کے درمیان طول بلد کا فرق ہر مقام کے عرض بلد اور ان کے درمیان دائروی فاصلے کی روشنی میں معلوم کیا جا سکتا ہے۔ یہ دائروی فاصلہ کاروانوں کے راستوں اور منازل کے باہمی فاصلوں کی رُو سے معلوم کیا گیا۔ حسابات کے نتیجے میں بغداد، رے، جرجانیہ، بلخ، غزنہ، شیراز اور زرنج کے مابین طول بلد کے فرق کا تعین کیا گیا ہے۔ اس میں قوس کے صرف اٹھارہ منٹ کے بقدر غلطی ہوئی ہے۔

کثافت:

ارشمیدس کا اصول استعمال کر کے اور ترازو کی بعض مخصوص شکلوں کے ذریعے البیرونی نے ایک بے قاعدہ شکل کے ٹھوس جسم کی کثافت مخصوصہ دریافت کرنے کا طریقہ بیان کیا ہے۔ اس نے آٹھ دھاتوں، پندرہ ٹھوس اشیاء جن میں زیادہ تر قیمتی پتھر ہیں، اور مائعات کی نہایت درست کثافت نکالی ہے۔

الظلال:

اس کتاب میں ان تمام عنوانوں کا جامع بیان ہے جن کا تعلق سایہ سے ہے۔

اس کتاب میں کل تیس ابواب ہیں۔ پہلے تین ابواب میں نور، ظل اور عکس کی ماہیت کے بارے میں فلسفیانہ خیالات ہیں۔ سایوں کی مختلف اقسام کے بارے میں عرب شعرا کے کلام سے بھی استشہاد کیا گیا ہے۔

باب چہارم میں یہ ثابت کیا گیا ہے کہ وہ مستوی راستہ، جو شمسی گھڑی کی سوئی (GNOMON) ایک دن میں طے کرتی ہے، مخروطی ہوتا ہے۔ اگلے دو ابواب فلکی اجرام سے نکلنے والی روشنی کی خصوصیات بیان کرتے ہیں۔ باب ہفتم اور ہشتم میں ظلی تفاعلات (ظل زاویہ TANGENT اور ظل التمام COTANGENT) کی تعریف کی گئی ہے اور مختلف تہذیبوں میں استعمال ہونے والی شمسی گھڑی کے درجوں کی تعداد کی وضاحت کی گئی ہے۔ یہ تعداد یونانیوں کے ہاں ساٹھ، ہندوؤں میں بارہ اور مسلمانوں کے ہاں سات یا ساڑھے چھ تھی۔ اگلے تین ابواب میں وہ اصول بیان کیے گئے ہیں جو شمسی گھڑی کے طول کو مختلف اکائیوں میں تبدیل کرنے میں کام آتے ہیں یا ان کو تکونیاتی تفاعلات میں بدلنے کے لیے جن کی ضرورت پڑتی ہے، (تکونیاتی تفاعلات سے مراد جیب زاویہ SINE، قاطع زاویہ SECANT وغیرہ کے تفاعلات اور ان کے محددات PARAMETERS ہیں)۔

باب بارہ میں ظل زاویہ اور ظل التماس کی جدولیں ہیں جو شمسی گھڑی کی چار معیاری لمبائیوں کے لیے ہیں۔ اس میں ان کے ادراجات (INTERPOLATIONS) کی وضاحت بھی کی گئی ہے۔ اگلے دو ابواب میں اصطرلاب پر ظلی تفاعلات کو کندہ کرنے کا طریقہ بتایا گیا ہے۔ باب پندرہ میں شمسی گھڑی کے ان سایوں کی بحث اٹھائی گئی ہے جو افقی مستوی کے علاوہ سطحوں یا کُروی سطحوں پر پڑیں۔ باب سولہ اور سترہ میں نصف النہار کے وقت سایہ کے

طول پر بُعدِ شمسی اور مقامی عرض بلد کے اثرات کا جائزہ لیا گیا ہے۔ بہت سے غیر تکونیاتی ہندوستانی اصول بھی بیان کیے گئے ہیں۔ باب اٹھارہ تا اکیس میں خط نصف النہار معلوم کرنے کے مختلف طریقے بتائے گئے ہیں۔ ان میں پہلی صدی قبل از مسیح کے ہئیت دان ڈائیوڈرس (DIODORUS) کی گم گشتہ کتاب ANALEMMA کا طریقہ بھی شامل ہے۔ بائیسویں باب کا موضوع دن کی طوالت ہے۔ اس میں مقامی عرض بلد اور موسم کے تفاعل کے طور پر طلوع آفتاب کا وقت بیان کیا گیا ہے۔ اس باب اور اگلے دو ابواب میں وہ قوانین بیان کیے گئے ہیں جو سایہ کی طوالت سے وقت کا تعین کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں بہت سے ہندوستانی، ساسانی اور ابتدائی اسلامی تحریروں سے اخذ کردہ ہیں۔ یہ تحریریں اب ناپید ہو چکی ہیں۔ بعض ابتدائی اسلامی قوانین سنسکرت کے اشلوکوں کی طرز پر عربی کی قافیہ بندی کر کے لکھے گئے ہیں۔ باب پچیس اور چھبیس میں نماز کے اوقات بتائے گئے ہیں۔ ان میں بعض کا تعین سایہ کے طول سے کیا گیا ہے۔ ستائیسویں باب میں یہ دکھایا گیا ہے کہ کرّہ فلکی کی بہت سی صورتوں میں مینکلاز (MENCLAUS) کا نظریۂ ظلی تفاعلات کے مابین ربط بتا سکتا ہے۔ آخری تین ابواب میں سایوں کے استعمال سے زمینی اور فلکی فاصلوں کی تعیین کرنے کے ہندوستانی اور ابتدائی اسلامی طریقے بیان کیے گئے ہیں۔

الاوتار (CHORDS):

اس کتاب کا آغاز اس اصول موضوعہ کے بیان سے ہوا ہے کہ A، B اور C ایک دائرہ پر تین نقاط ہیں۔ یہ اس طرح واقع ہیں کہ AB بڑا ہے BC سے۔ قوس AC کا وسطی نقطہ D ہے۔ اس نقطہ سے وتر AB پر عمود DE گرایا گیا ہے۔ اس عمود کا پایہ شکستہ خط ABC کا ناصف ہو گا۔ کتاب میں اس اصول کے بہت سے ثبوت دیے گئے ہیں، جو یونانی اور اسلامی ریاضی دانوں کی طرف منسوب کیے جاتے ہیں۔ ان میں سے بعض ریاضی دانوں کا نام کسی دوسرے ذریعے سے ہم تک نہیں پہنچا۔ مذکورہ دائرے کی شکل سے ایک اور نظریہ پیش کیا گیا ہے کہ

$\overline{AD}^2 = \overline{AB} \times \overline{BC} + \overline{BD}^2$ ۔ اس کے بھی بہت سے ثبوت پیش کیے گئے ہیں۔ یہی معاملہ درج ذیل ریاضیاتی بیان کے ساتھ کیا گیا ہے:

$$\triangle ADC - \triangle ABC = \overline{DE} \times \overline{EB}$$

ان مباحث پر مبنی وتروں کے اعشاری روابط بیان کیے گئے ہیں، جن کی مدد سے وتروں کے جدول تیار کرنے میں سہولت ہوتی ہے۔

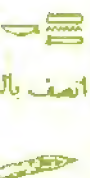
پتنجلی:

یہ کتاب سوال و جواب کے طرز پر لکھی گئی ہے۔ ایک راہب طالب علم سوال کرتا ہے اور جواب ایک حکیم دیتا ہے۔ اس میں فلسفیانہ اور صوفیانہ مضامین زیر بحث آئے ہیں مثلاً روح کی آزادی اور ظاہری دنیا سے اس کا انقطاع، صفاتِ خداوندی، جسم پر روح کی قدرت، ترتیبِ کائنات وغیرہ وغیرہ۔

تفہیم:

یہ رسالہ رہنمائے نجوم ہے۔ نصف سے زیادہ حصہ موضوع کے ابتدائی تصورات کے متعلق ہے۔ اس کے فارسی اور عربی دونوں متن موجود ہیں اور بظاہر یہ دونوں خود البیرونی کے لکھے ہوئے ہیں۔ یہ کتاب بھی سوال و جواب کے انداز پر لکھی گئی ہے۔ اس میں کل پانچ ابواب ہیں۔ پہلا باب، جو فارسی ایڈیشن کے تینتیس صفحات پر پھیلا ہوا ہے، جیومیٹری سے متعلق ہے اور اس کا اختتام کُرہ کے بارے میں مینیلاؤس (MENELAUS) کے نظریہ پر ہوا ہے۔ تیئیس صفحات کا باب دوم اعداد، حساب اور الجبرا سے متعلق ہے۔ سب سے طویل باب سوم ہے جو دو سو انتیس صفحات پر محیط ہے۔ اس میں جغرافیہ، علم کائنات اور علم ہیئت زیر بحث آئے ہیں۔ اس کی مدد سے ایک مکمل فنی فرہنگ مرتب کی جا سکتی ہے اور کئی عددی مقداریں معلوم کی جا سکتی ہیں، جن میں سے بعض غیر معروف ہیں۔ باب چہارم کے اکتیس صفحات میں اصطرلاب کی ساخت، اس کی تصویری اور اس کا استعمال بیان کیا گیا ہے۔ آخری باب مشتمل دو سو تیئیس صفحات نجوم پر ہے، یہ مکمل اور نہایت مفصل باب ہے۔

کتاب الہند:

کتاب کے شروع میں البیرونی لکھتا ہے کہ سنسکرت زبان کے مشکل ہونے کے باعث اس کا موضوع بھی مشکل ہو گیا ہے۔ اہل ہند اور غیر اہل ہند میں شدید اختلافات ہیں۔ مسلمانوں کی فتوحات کی وجہ سے اہل ہند ان سے ڈرتے ہیں اور انہیں شک و شبہ کی نظروں سے دیکھتے ہیں۔ یہ کتاب کلامی طرز کی نہیں بلکہ اس میں ہندوستانیوں کے رسوم و رواج اور عقائد

کا یونانی رسوم و عقائد سے تقابل کیا جائے گا۔

ابواب دو تا آٹھ مذہب اور فلسفہ کے موضوع پر ہیں۔ ان میں ذات خداوندی، روح، مادہ، تصوف، جنت اور دوزخ کا ذکر ہے۔ ابواب نو تا گیارہ میں ہندوؤں کی ذاتوں، ان کے شادی بیاہ کے قوانین اور بتوں کی ساخت کا ذکر ہے۔ ابواب بارہ تا چودہ میں اصناف ادب کا بیان ہے۔ چودھویں باب میں کتاب براہما سپھوٹاسدھانتا کی فہرست مضامین دی گئی ہے۔ باب پندرہ میں اوزان اور پیمائش کی اکائیاں اور پائی (π) کے مختلف اندازے دیے گئے ہیں۔ اگلے دو ابواب میں ہندوستان میں مروج طرز تحریر، اعداد، قواعدِ شطرنج اور اوہام کا بیان ہے۔ باب اٹھارہ جغرافیہ کے موضوع پر ہے۔ اس میں سولہ سفر نامے ہیں، جن میں شہروں کے مابین فاصلوں اور سفر کی منازل کا ذکر ہے۔ فاصلے فرسخ میں دیے گئے ہیں۔ ابواب انیس تا تیس میں فلکیات اور کائنات سے متعلق، نام، قصے کہانیاں اور نظریات دیے گئے ہیں۔ باب اکتیس میں ارض پیمائی کے لیے مختلف ہیئت دانوں کی استعمال کی گئی مقداروں اور ہندوستان کے مختلف شہروں کے عرض بلد کا ذکر ہے، جو خود البیرونی نے دریافت کیے۔ ابواب بتیس تا ترپن میں اہل ہند کے زمان کے متعلق خیالات دیے گئے ہیں۔ اس میں یوگا اور کالپا جیسے بڑے زمانوں میں سرداری کی مفصل تعریفیں شامل ہیں اور کہیں کہیں مذہبی داستانیں سموئی گئی ہیں۔ تقویمی طریقے نہایت وضاحت سے بیان کیے گئے ہیں۔ ابواب چون تا انسٹھ فلکیات سے متعلق ہیں۔ ان میں اوسط سیاریاتی پوزیشن، سیاروں کا حجم اور باہمی فاصلے، طلوع آفتاب کے اوقات اور زمین زیر بحث آئے ہیں۔ بقیہ تمام کتاب میں نجوم کا تذکرہ ہے لیکن اس میں دینی رسوم، زیارات، خوراک، مقدمے، روزے اور تہوار بھی زیر بحث ہیں۔

غرۃ الزیجات :

یہ ہندوستانی کرناں (KARANA) کی ایک مثال ہے۔ یہ استعمال کرنے والے کو ایک ایسا ذریعہ فراہم کرتی ہے، جس سے وہ اپنے وقت کی تمام معیاری فلکیاتی مشکلات کو حل کر سکتا ہے۔ اس میں نظری پہلو کے بجائے حسابی طریقہ اختیار کیا گیا ہے۔ لہٰذا اس کی نوعیت وہی ہے جو مسلمانوں کی زیج کی ہے۔ جو عنوانات زیر بحث آئے ہیں، ان میں تقویمی قواعد، طولِ نہار، سال، ماہ، دن، ساعت کے فلکیاتی طوالع کی دریافت کا طریقہ، شمس و قمر اور سیارگان کی اصلی و اوسط حالت، دن میں وقت کا تعین، مقامی عرض بلد، سورج گرہن و چاند گرہن اور چاند اور

سیارگان کی رویت کی شرائط شامل ہیں۔ البیرونی نے حل شدہ مثالوں کے ذریعے ہندی تقویم کو اسلامی ہجری، یزدگردی اور اسکندری تقویم میں بدلنے کا طریقہ دیا ہے۔ وہ بیان کرتا ہے کہ کتاب میں ترجمہ کرنے میں اس نے کوئی تبدیلی نہیں کی۔

اس کتاب میں جو طریقے بیان کیے گئے ہیں وہ قرون وسطیٰ کی ہندو فلکیات کے معروف طریقے ہیں لیکن البیرونی نے جو معلوم مقداریں دی ہیں وہ کسی متداول سنسکرت کی کتاب کے مطابق نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر جیبی تفاعل (SINE FUNCTION) کے دائرہ کا رداس 200 منٹ ہے اور قوس کا اضافہ (کردجا) دس درجے ہیں۔

القانون المسعودی :

یہ البیرونی کی تمام موجود تصانیف میں سب سے زیادہ ہمہ گیر تصنیف ہے۔ اس میں قرون وسطیٰ کے ماہر فلکیات و نجوم کی عام مشکلات کے حل کے لیے مفصل عددی جدولیں دی گئی ہیں، لیکن اس میں زیج کے مقابلے میں زیادہ مشاہداتی بیانات اور نتائج دیے گئے ہیں۔ یہ کتاب گیارہ مقالات کی صورت میں ہے، ہر مقالہ کو ابواب اور فصول میں ترتیب دیا گیا ہے۔

مقالہ اول و دوم میں عام کائناتی اصول بیان ہوئے ہیں یعنی یہ کہ زمین اور آسمان کرُوی ہیں، زمین ساکن ہے، وغیرہ۔ اس میں وقت کی اکائیاں، تقویمیں، تواریخ جلوس اور تقویمی جدولیں دی گئی ہیں۔ اس میں بہت سے مضامین وہی ہیں جو کتاب تقویم میں بھی زیر بحث آئے ہیں البتہ ہندوستانی تقویم کا باب زائد ہے۔

مقالہ سوم و چہارم میں علی الترتیب مستوی و کرُوی تکونیات کا موضوع ہے۔ اس میں تکونیاتی نسبتوں کی مفصل جدولیں ہیں جو اس زمانے تک معلوم جدولوں سے زیادہ مبسوط اور درست ہیں۔ ان مقالوں میں کرُوی فلکیات کی بہت سی مشکلات کے حل کے طریقے سامنے آتے ہیں۔ ان کے ساتھ متعلقہ نسبتوں کی جدولیں ہیں جن میں مطلع مائل (OBLIQUE ASCENSION) زاویہ بُعد (DECLINATION) وغیرہ شامل ہیں۔

مقالہ پنجم ارض پیمائی اور ریاضیاتی جغرافیہ کے موضوع پر ہے۔ اس میں بہت سا مواد وہی ہے جو "تحدید" میں آچکا ہے۔ ایک جدول مختلف علاقوں کے جغرافیائی محددات پر مشتمل ہے۔

مقالہ ششم و ہفتم بالترتیب سورج اور چاند کے بیان میں ہیں۔ یہاں بھی اور آگے جہاں

بھی نظریہ سیارگان پر بحث کی گئی ہے، ماڈل اصلاً بطلیموسی ہیں، لیکن مقداریں وہ دی گئی ہیں جو وقت کے ساتھ بہتر مشاہدات کے نتیجہ میں حاصل ہو چکی تھیں یا خود البیرونی نے دریافت کیں۔

مقالہ ہشتم میں گرہن کے حسابات اور روٴیت ہلال کے مسائل ہیں۔

مقالہ نہم کا موضوع ستارے ہیں۔ اس میں ایک جدول میں 1029 ستاروں کا اندراج ہے جبکہ بطلیموس نے 1022 ستارے درج کیے تھے۔ ان کے ساتھ بطلیموس اور الصوفی کی دریافت کردہ قدر (MAGNITUDE) بھی دی گئی ہے۔

مقالہ دہم سیاروں کے باب میں ہے۔ اس میں جدولیں ہیں۔ طول بلد، عرض بلد، منازل، روٴیت، فاصلے اور ظاہری قطر معلوم کرنے کے لیے ہدایات ہیں۔

آخری مقالہ عمل نجوم پر ہے۔ اس میں منازل نجوم، شعاعوں کی تظلیل (PROJECTION)، تیسیر، لقاقات، ممر (TRANSIT) اور ابومعشر کے تجویز کردہ عجیب وغریب دائرے دیے گئے ہیں۔

المر:

اس کتاب میں مختلف اقسام کے ان فلکیاتی مظاہر کا تذکرہ ہے جن کے لیے ممر کی اصطلاح استعمال کی گئی ہے۔ یہ اصطلاح ان مواقع پر بولی جاتی رہی ہے جہاں ایک سیارے کا دوسرے سیارے کے فلکیاتی طول بلد یا عرض بلد میں یا زمین سے اس کے بقدر فاصلے میں گزر ہوتا ہے۔ معلوم ہوتا ہے کہ یہ تصور ان ماہرین نجوم کے ہاں وجود میں آیا جنھوں نے بطلیموسی فلکیاتی نظریات کو نہیں اپنایا۔ ان کی کتابیں اس وقت ناپید ہو چکی ہیں۔ لہٰذا اس کتاب کی اہمیت یہی ہے کہ یہ ان ناپید ہندوستانی، ساسانی اور ابتدائے اسلام کے دور کی فراموش کردہ نظریات فلکی کو دوبارہ رائج کرنے میں مدد دیتی ہے۔

الجواہر:

اس تصنیف کی ترتیب دو اجزا پر مشتمل ہے۔ پہلا جزو قیمتی اور نیم قیمتی پتھروں اور دوسرا دھاتوں سے متعلق ہے۔ اس میں البیرونی نے وہ تمام معلومات جمع کر دی ہیں جو اس کو یونانی، رومی، سریانی، ہندوستانی اور اسلامی ذرائع سے حاصل ہوئیں۔ ان میں اس نے اپنے مشاہدات کے نتائج بھی شامل کر دیے ہیں۔ اس میں مختلف اشیاء طبعی خواص ہی کا بیان نہیں

ہے بلکہ بہت سی زبانوں اور لہجوں میں فنی اصطلاحات کا اشتقاق بھی بیان کیا گیا ہے اور عربی شاعری کے بے شمار نظائر بھی دیئے گئے ہیں۔ مختلف چیزوں کی کانیں اور ان کے ذرائع حصول کا تذکرہ کیا گیا ہے۔ سونے کو معیار مان کر باقی دھاتوں کی کثافت بتائی گئی ہے اور حجم کی مطابقت سے ہیروں اور زمرد کی قیمتوں کی جدولیں دی گئی ہیں۔

الصیدلہ فی الطب:

اس کتاب کا آغاز پانچ ابواب کی تمہید سے ہوا ہے۔ پہلے باب میں لفظ طبیب کے مشتقات بتائے گئے ہیں، دوسرے میں ادویہ کی اقسام سے متعلق فنی اصطلاحات دی گئی ہیں۔ اگلا باب علاج کا عمومی نظریہ بیان کرتا ہے۔ آخری دو ابواب میں البیرونی نے علمی زبان کی حیثیت سے فارسی پر عربی کی ترجیح ثابت کی ہے اور ان ہفت زبانی قاموسوں کے نام دیے ہیں جو البیرونی کو حاصل رہیں۔

اصل کتاب میں سات سو بیس مقالے ہیں، جن میں ادویہ کو حروف تہجی کی ترتیب سے درج کیا گیا ہے۔ ہر اندراج میں دوا کا عربی، یونانی، سریانی، فارسی اور ہندی نام دیا ہے۔ کہیں کہیں کم معروف زبانوں مثلاً عبرانی، خوارزمی، تمازی، زابلی وغیرہ میں بھی نام دیا ہے۔ اس کے بعد عربی زبان میں دوا کے مختلف نام اور مترادفات دیے ہیں اور وہ شعری مثالیں بھی دی ہیں، جن میں عربی شعرا نے یہ نام استعمال کیے ہیں۔ ہر دوا کی پوری وضاحت، اس کا مقام آغاز اور طبی خواص بیان کیے ہیں۔ البیرونی خود طب میں اپنی مہارت کا قائل نہیں لیکن ہر باب میں اس نے ماخذ کا مکمل اور تنقیدی جائزہ لیا ہے۔

البیرونی معروضی علم کے حصول کی شدید طلب رکھتا تھا۔ اسکی خاطر اس نے بچپن ہی میں مختلف زبانیں سیکھیں۔ اس کی مادری زبان خوارزمی تھی۔ وہ لکھتا ہے کہ اس زبان میں کسی سائنسی تصور کو بیان کرنا اتنا ہی عجیب لگتا ہے جتنا کسی پرنالے پر اونٹ کو کھرم دیکھنا یا اصیل گھوڑوں میں زرافہ دیکھنا۔ یہی وجہ ہے کہ اس نے عربی اور فارسی کا گہرا علم حاصل کیا۔ عربی کے رسم الخط کو وہ قدرے مبہم سمجھتا تھا، تاہم اس زبان کو اس نے سائنسی تصورات کے بیان کے لیے نہایت موزوں پایا۔ فارسی کو وہ افسانوں اور بادشاہوں کے واقعات کے بیان کے لیے موزوں سمجھتا تھا۔ یونانی، سریانی اور عبرانی میں اس نے اتنی استعداد حاصل کر لی تھی، جس سے وہ ان زبانوں کی لغات کو استعمال کر سکے۔ سنسکرت میں اس نے اتنی مہارت

حاصل کرلی کہ پنڈتوں کی مدد سے وہ بعض علمی کتابوں کے تراجم عربی زبان میں کرسکے یا عربی کتابوں کو سنسکرت میں منتقل کرسکے۔ عربی شاعری اسے خاص طور پر پسند تھی، وہ خود بھی شعر کہتا اور اپنی تصانیف میں عربی کی ادبیات عالیہ میں سے بکثرت حوالے دیتا۔

زبانوں میں یہ مہارت حاصل کرنے کے بعد البیرونی نے ان تمام کتابوں سے استفادہ کیا، جو اسکے ہاتھ لگیں لیکن اب وہ ناپید ہوچکی ہیں۔ اس نے اپنی ناقدانہ صلاحیتوں کو بروئے کار لاتے ہوئے ان کی اغلاط کی اصلاح کے ساتھ ساتھ ان کے سائنسی نظریات کا تجزیہ بھی کیا۔ البیرونی کی تمام تحریروں میں تاریخ کا خاص ذوق جھلکتا ہے۔ اس لیے یہ تحریریں خود البیرونی، اس کے معاصرین اور اس کے متقدمین سب کے علوم سے واقفیت حاصل کرنے کا اولین ماخذ بن گئی ہیں۔

البیرونی کی حقیقت طلبی لکھے یا بولے ہوئے الفاظ تک ہی محدود نہ تھی۔ اس کے اندر مظاہر فطرت کی خود تحقیق کا خاص ذوق پایا جاتا تھا جس کو اس نے انتہائی غیر مساعد حالات میں بھی پورا کیا۔ اس ذوق کے ساتھ اس کے اندر وہ ندرت خیال بھی تھی جو آلات بنانے کے لیے ضروری ہوتی ہے اور وہ حوصلہ بھی تھا جس سے وہ اپنے مشاہدات سے صحیح طور پر نتائج حاصل کر سکتا۔ چونکہ اسے نتائج کی صحت کا بہت زیادہ احساس تھا اور حسابات کے ذریعے نتائج حاصل کرنے میں صحت حاصل کرنے کا امکان کم تھا اس لیے وہ ہمیشہ ان مشاہداتی طریقوں کو ترجیح دیتا، جن سے راست نتائج حاصل ہوں اور ان طریقوں سے اجتناب کرتا جن میں بکثرت حسابات کو دخل ہو۔

البیرونی کی سوچ میں خیال آرائی کو بہت کم دخل تھا۔ اس کو اپنے زمانے کے بہترین سائنسی نظریات پر پوری گرفت حاصل تھی لیکن وہ خود گہرائی میں اتر کرنئے سائنسی نظریات پیش کرنے والا یا موجد نہ تھا۔ نجوم کے بارے میں اس کا رویہ قابل بحث سمجھا گیا ہے۔ اس نے اس علم کو سیکھنے پر سنجیدگی کے ساتھ کافی وقت صرف کیا لیکن کراوزے (KRAUSE) نے ایسے اقتباسات جمع کیے ہیں جن میں البیرونی نے نہ صرف بے علم اور بے اصل نجومیوں کا مذاق اڑایا ہے بلکہ اس نقلی سائنس کے بنیادی مسلمات میں ارتیاب ظاہر کیا ہے کراوزے ہمیں یاد دلاتا ہے کہ کئی صدیاں ایسی گزری ہیں جن میں ایک ہئیت دان زائچے بنا کر ہی اپنے پیشے میں اپنے لیے کوئی جگہ بنا سکتا تھا۔

جہاں تک مذہب کا تعلق ہے اس میں شک نہیں کہ البیرونی ایک مخلص مسلمان تھا، لیکن اس بات کا کوئی واضح ثبوت موجود نہیں کہ وہ کس مسلک سے تعلق رکھتا تھا۔ تقویم میں، جو سلطان قابوس کے دربار میں مکمل ہوئی، ایسے اقتباسات ہیں جن سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ وہ شیعی رجحانات رکھتا تھا۔ اس کے برعکس کتاب الطب میں، جو محمود غزنوی کی سرپرستی میں مرتب ہوئی، وہ اپنے آپ کو ایک راسخ العقیدہ سنّی ظاہر کرتا ہے۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ البیرونی کے یہ دونوں سرپرست بالترتیب شیعہ اور سنّی تھے۔ کہیں کہیں البیرونی مختلف گروہوں کے بارے میں تندوتیز لہجہ بھی اختیار کرتا ہے لیکن اس کی یہ تنقید لوگوں کے عملی کردار پر ہوتی ہے، اُن کے مسلک پر نہیں ہوتی۔ اس نے خوارزم کے عرب فاتحین کو جو طعن و تشنیع کا نشانہ بنایا ہے، تو اس کی یہ وجہ نہیں کہ وہ عرب تھے بلکہ اس لیے کہ انہوں نے قدیم کتابیں تلف کر دیں۔ عیسائیوں کے نظریہ عفو کے متعلق وہ لکھتا ہے:

" میری عمر کی قسم، یہ نہایت کریمانہ فلسفہ ہے لیکن مشکل یہ ہے کہ دنیا کے تمام انسان فلاسفر نہیں ہیں۔۔۔۔۔ بلاشبہ جب سے قسطنطین فاتح عیسائی ہوا ہے، تلوار اور کوڑا دونوں استعمال میں رہے ہیں"۔ (الہند II: 161)۔

اس طرح کے امور میں البیرونی کھلے ذہن سے کام لیتا تھا لیکن اس کی رواداری غیر سنجیدہ لوگوں، بیوقوفوں اور کٹر متعصبوں کے لیے نہ تھی۔ وہ ان پر شدید تنقید کرتا ہے۔ ایک دفعہ اس نے نمازوں کے اوقات مقرر کرنے کا ایک آلہ کسی فقیہہ کو دکھایا تو اس نے اس پر یہ اعتراض کر دیا کہ اس پر مہینوں کے بازنطینی نام کندہ کر دیے گئے ہیں لہذا یہ کفار کے ساتھ تشبہ کے حکم میں آتا ہے۔ البیرونی نے اسے جواب دیا: " بازنطینی کھانا کھاتے ہیں، تب آپ اس معاملے میں ان کا تشبہ اختیار نہ کیا کریں"۔ اس کے ساتھ ہی اس نے فقیہہ صاحب کو باہر نکال دیا۔

یہ اس شخص کی زندگی، کارکردگی اور کردار کے احوال ہیں جس کو اس کے معاصرین "الاستاذ" کے نام سے جانتے تھے۔ قرون وسطیٰ کی مغربی دنیا اس کے بگاڑے گئے نام "متر البراں" (MAITRE ALIBORON) کے سوا شاید اس کو نہیں جانتی لیکن اس کے اپنے علاقوں میں اس کا نام اور شہرت اس کے زمانے سے لے کر آج تک جوں کی توں قائم ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

البیرونی کی تالیفات کی مکمل فہرست مع دیگر تفصیلات D. J. Boilot نے مرتب کر کے اس رسالے میں چھپوائی تھی:

Mélanges de l'Institut dominicain d'études orientales = MIDEO 2(1954), pp.161-256, 3 (1956), pp.391-396.

البیرونی کی بعض اہم کتابیں درج ذیل ہیں:

1۔ کتاب فی استیعاب الوجوہ فی صنعتہ الاصطرلاب: اس کے متعدد قلمی نسخے ملتے ہیں، لیکن یہ ابھی تک طبع نہیں ہوسکی۔ اس کے کچھ حصوں کے تراجم ہوئے ہیں یا اُن کی بنیاد پر مضامین لکھے گئے ہیں۔

2۔ رسالتہ فی فہرستہ کتب محمد بن زکریا الرازی: مطبوعہ پیرس، 1936ء۔ ویدمان نے اس کا جرمن زبان میں ترجمہ کیا تھا۔

3۔ القانون المسعودی: مطبوعہ حیدرآباد دکن، تین جلد، 1954ء-1956ء۔ اس کا روسی ترجمہ ہورہا ہے، جو البیرونی کی کتب منتخبہ کی جلد پنجم کے طور پر شائع ہوگا۔ مترجمین میں یہ تین نام شامل ہیں۔ P.G. Bulgakov، M. M. Rozhanskaya اور B.A. Rosenfeld۔ اس کا اردو ترجمہ ادارۂ ثقافت اسلامیہ (لاہور) کی جانب سے کرایا جارہا ہے۔

4۔ الاوتاد: اس کتاب کے لائیڈن، پٹنہ (بانکی پور) اور استنبول میں تین قلمی نسخے موجود ہیں۔ مخطوطہ لائیڈن کا جرمن ترجمہ مع شرح H. Suter نے مندرجہ ذیل عنوان کے تحت شائع کرایا تھا۔

Das Buch der Auffindung der Sehnen im Kreise (in: Bibliothéra Mathematica 11, 1910, pp.11-78).

پٹنہ کے مخطوطے کی بنیاد پر جو متن تیار ہوا، وہ البیرونی کے چار رسائل کے مجموعہ میں طبع ہوا۔ اس میں کچھ ایسا مواد بھی ہے، جو البیرونی کا نہیں ہے۔ ان تینوں مخطوطات میں ابواب کی ترتیب مختلف ہے۔ ایسے الحاقی، اضافی اور اختلافی مواد پر بحث کے لیے دیکھیے:

H. Hermelink, in: Zentralblatt fuer Mathematik und ihre Grenzgebiete 54(1956), p.3; A. S. Saidan, in: Islamic Culture 34, 1960, pp.173-175; E. S. Kennedy and Ahmad Muruwwa, in: Journal of Near Eastern Studies 17, 1958, pp.112-121.

اس کتاب کا مکمل اور تنقیدی متن "استخراج الاوتاد فی الدائرۃ" کے عنوان سے شائع ہوا (مطبوعہ قاہرہ، 1965ء)۔ اس کا روسی ترجمہ C.A.Krasnova اور L.A. Karpova نے کیا اور اسی زبان میں شرح اول الذکر مترجم اور B.A.Rosenfeld نے کی۔ یہ ترجمہ اور شرح دونوں ماسکو سے 1963ء میں طبع ہوئے۔

5۔ الآثار الباقیہ من القرون الخالیہ: جرمن مستشرق E.Sachau نے اس کو پہلی بار مرتب کر کے شائع کرایا (لائپنسک 1878، طبع عکسی، بغداد 1963ء)۔ اس ایڈیشن میں جو حصے شامل ہونے سے رہ گئے تھے، انہیں بعد میں K. Garbers اور J. Fueck نے شائع کرایا۔ دیکھیے Documenta Islamica inedita، مرتبہ J. Fueck، مطبوعہ برلین 1952ء، ص 45-98۔ زخاؤ ہی نے اس کتاب کا انگریزی میں ترجمہ کیا، جو لندن سے 1879ء میں طبع ہوا (طبع عکسی، لاہور 1983ء)۔ روسی ترجمہ M.A.Salc نے ماسکو سے 1957ء میں شائع کرایا۔

6۔ کتاب الجماہر فی معرفتہ الجواہر: اس کو F.Krenkow نے مرتب کیا، مطبوعہ حیدر آباد دکن، 1936ء۔ کرینکو نے اس کا ترجمہ بھی کیا تھا، لیکن فی الحال اس ترجمے کا صرف ایک باب متعلقہ جواہر طبع ہوا ہے۔ A.M.Belenskii نے اس کا روسی ترجمہ ماسکو سے 1963ء میں طبع کرایا۔

7۔ غرۃ الزیجات: فلکیات پر ایک سنسکرت کتاب کا عربی ترجمہ۔ اس کے اصل مؤلف کا نام وجے نندن یا وجے نند بتایا جاتا ہے۔ اصل سنسکرت کتاب اب ناپید ہو چکی ہے۔ البیرونی کے عربی ترجمہ کا واحد قلمی نسخہ پیر محمد شاہ (احمد آباد، گجرات) کی درگاہ میں محفوظ ہے۔ اس کتاب کے کچھ حصوں کا انگریزی ترجمہ مع شروح سید محمد حسین رضوی نے کیا ہے۔ دیکھیے:

Islamic Culture 37(1963), pp.112-130, 223-245 and 39(1965), pp.137-180.

اس کا متن مع انگریزی ترجمہ و شرح محمد فضل قریشی نے تیار کیا، جو ابھی اشاعت پذیر نہیں ہوا۔ چند برس قبل اس کا متن ڈاکٹر نبی بخش بلوچ نے شائع کر دیا ہے۔ مطبوعہ اسلام آباد۔

8۔ کتاب فی تحقیق ماللہند: زخاؤ نے اس کا متن ترتیب دیا تھا (مطبوعہ لندن،

1888ء)۔ نیا ایڈیشن، حیدرآباد دکن سے 1958ء میں طبع ہوا۔ زخاؤ نے اس کا انگریزی ترجمہ دو جلدوں میں کیا (لندن 1910ء)۔ اصغر علی نے اس کا نامکمل اردو ترجمہ انجمن ترقی اردو (ہند)سے دو جلدوں میں شائع کیا۔ اس کا روسی ترجمہ A.B.Khalikov اور Y.N.Zavadovskii نے کیا ہے اور یہ ترجمہ تاشقند سے 1963ء میں شائع ہوا ہے۔

9۔ پتنجلی: یہ سنسکرت کتاب کا ترجمہ ہے۔ اس کا ایک نامکمل قلمی نسخہ دستیاب ہوا ہے اور اسی کی بنیاد پر H.Ritter نے مفصل مقالہ تحریر کیا ہے۔ بعنوان

Al-Beruni's Uebersetzung des Yoga-Sutra des Patanjali, in: Oriens 9(1956), pp.165-200.

10۔ کتاب الصیدلتہ فی الطب: M.Meyerhof نے اس کا مکمل جرمن ترجمہ کیا تھا، لیکن ابھی تک یہ شائع نہیں ہوا۔ میئر ہوف نے اس کتاب کا عربی مقدمہ مع جرمن ترجمہ اور ایک انتہائی مفید پیش لفظ اور شرح کے ساتھ طبع کرا دیا ہے۔ بعنوان

Das Vorwort zur Drogenkunde des Beruni, in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften 3(1932), pp.157-208.

اس کتاب کا مکمل متن I.A.Sabra کے ترجمہ و تشریح کے ساتھ کراچی سے دو جلدوں میں شائع ہوا ہے ( )۔

11۔ رسائل البیرونی: چار رسالوں کا مجموعہ۔ مطبوعہ حیدرآباد دکن، 1948ء۔

12۔ حکایات الآلات المسمات السدس الفخری: اس مختصر رسالے کا قلمی نسخہ بیروت کی سینٹ جوزف یونیورسٹی لائبریری میں موجود ہے۔ لوئی شیخو نے اسے مرتب کیا تھا، در: المشرق، 11(1908ء)، ص68-69۔ ابوالحسن المراکشی نے بعض ترامیم کے ساتھ اسے نقل کیا تھا۔ اس خطی نسخے کا متن مع فرانسیسی ترجمہ L.A.Sédillot نے درج ذیل عنوان کے تحت تیار کیا تھا۔

Les instruments astronomiques des arabes (in: Memoires....à l'Academie royale des inscriptions..., 1st ser., 1, 1844, pp.202-206).

13۔ کتاب فی افراد المقال فی امر الظلال: اس کا متن "رسائل" میں شائع ہو گیا۔

ای۔ایس۔ کینیڈی نے اس کا انگریزی ترجمہ کیا ہے لیکن وہ ابھی طبع نہیں ہوا۔

14۔ کتاب التفہیم للاوائل صناعتہ التنجیم: اس کا عربی متن مع انگریزی ترجمہ .R

Ramsay Wright نے شائع کرایا تھا (لندن 1934ء)۔ البیرونی نے خود اس کو فارسی میں منتقل کیا تھا اور اس فارسی متن کو جلالی ہمائی نے تہران سے 1940ء میں چھپوا دیا تھا۔

15۔ تحدید نہایۃ الاماکن لتصحیح مسافات المساکن: اس کا واحد قلمی نسخہ استنبول کے فاتح کتب خانہ میں موجود ہے۔ اس کا مکمل متن P.G. Bulgakov نے ترتیب دیا اور یہ "مجلۃ معہد المخطوطات العربیۃ" کے خصوصی شمارے کے طور پر شائع ہوا (قاہرہ، 1962ء) اس کا روسی ترجمہ (از P.G.Bulgakov) تاشقند سے 1966ء میں چھپا تھا۔ جمیل علی نے اس کا انگریزی ترجمہ کیا، جو بیروت سے 1967ء میں اس عنوان کے تحت شائع ہوا۔
The Determination of the Coordinates of Cities, Al-Birunis Tahdid al-Amakin.

16۔ تمہید المستقر لتحقیق معنا الممر: اس کا متن "رسائل" میں چھپ چکا ہے۔ اس کا انگریزی ترجمہ Mohammad Saffouri اور Adnan Irfan نے کیا تھا، بعنوان al-Biruni on Transit (مطبوعہ بیروت، 1959ء) اس ترجمے کے ساتھ ای۔ایس۔کینیڈی کی شرح بھی موجود ہے)۔

البیرونی کی ان اہم کتابوں کے علاوہ مندرجہ ذیل مطالعات سے بھی استفادہ کیا جا سکتا ہے:

W.Barthold: Turkestan down to the Mongol Invasion, 2nd ed., London 1928; E.G. Browne: A Literary History of Persia, vol.II, Cambridge 1928; Al-Biruni Commemoration Volume, Calculta 1957; Max Krause: Al-Biune. Ein iranischer Forscher des Mittelalters (in: Der Islam 26, 1940, pp.1-15); Muhammad Nazim: The Life and Times of Sultan Mohammad of Ghazna, Camhridge 1931; Aurel Stein: The site of Alexander's Passing of the Hydaspes and the Battle with Poros (in: Geographical Journal 80, 1932, pp.31-46); H.Suter: Die Mathematiker und Astronomen der Araber (in: Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften..., X, Leipzig 1900); E.Wiedemann: Beitraege zur Geschichte der Naturwissenschaften (in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen);

یاقوت الرومی: معجم الادباء، جلد 17 (قاہرہ، 1936ء-1938ء)۔

ابن رضوان
(٩٩٨م ——— ١٠٦١م)

$\log_{10} 3 = 0 \cdot 4771$

ابن رضوان طِبّی اخلاقیات کے ایسے مجموعۂ قوانین کی تائید کرتا ھے جو بقراط کے خیالات کی حد تک احتیاط پسند ھو۔ اس نے صاف ستھرے کپڑے پہننے اور لباس کو معطّر کرنے کی تلقین کے ساتھ ساتھ دل کی پاکیزگی اور آنکھوں کی حیا پیدا کرنے پر بھی زور دیا۔ وہ پیشہ ورانہ رازوں کی پابندی کرتا تھا اور مریضوں کو بلا وجہ تنگ کرنے کے خلاف تھا۔ اس کے بقول طبیب کو مریض سے نرمی کے ساتھ پیش آنا چاھیے اور اس کو کسی قسم کے دھوکے میں نہیں رکھنا چاھیے۔ اس نے قسم کھا رکھی تھی کہ وہ خطرناک ادویات استعمال نہیں کرے گا۔ الغزالی کی طرح اس کا بھی خیال تھا کہ ادویات جس قدر جسم کے لیے مفید ھیں اتنی ھی روح کی بقا کے لیے بھی فائدہ مند ھیں۔ اس نے اس موضوع پر کہ ادویات کے ذریعے کیسے دائمی خوشی حاصل ھوسکتی ھے، ایک رسالہ بھی لکھا تھا۔ وہ روح کی شفا میں بھی دلچسپی رکھتا تھا۔

ابن رضوان کا پورا نام ابوالحسن علی بن علی بن جعفر ابن رضوان ہے۔ یہ مصر کے دارالسلطنت قاہرہ کے قریب ایک قصبے الجیزہ میں 998ء میں پیدا ہوا۔ وہ مصر کی فاطمی خلافت کے دور کا ایک طبی محقق تھا۔ اس کے حالات زندگی کے بارے میں زیادہ تر معلومات ابن القفطی اور ابن ابی اصیبعہ کی تصانیف میں ملتی ہیں۔ تاہم اس کی خود نوشت سوانح حیات بھی اس کی زندگی کے بارے میں خاطر خواہ معلومات فراہم کرتی ہے۔ اس نے اپنی زندگی کا زیادہ عرصہ قاہرہ ہی میں گزارا اور وہیں 1061ء (بعض روایات کے مطابق 1069ء) میں وفات پائی۔

اس کا باپ ایک بیکری میں معمولی ملازم تھا۔ وہ خود اپنی کتاب میں اس دور کی مفلسی کا تذکرہ کرتا ہے۔ ابن رضوان شروع ہی سے حصول علم کی جانب رغبت رکھتا تھا اور اسی کی خاطر وہ دس سال کی عمر میں ہی قاہرہ پہنچ گیا۔ پندرہ سال کی عمر میں اس نے خود ہی طب کی اعلیٰ کتابیں پڑھنا شروع کر دیں اور فالتو وقت میں زندگی گزارنے کے لیے ذریعہ معاش کے طور پر راہگیروں کو قسمت کا حال بتا کر پیسے کمانا شروع کر دیے۔ تیس سال کی عمر میں اس نے شادی کی اور ایک یتیم بچی کو متبنیٰ بنایا جو غالباً 1044ء میں اس کی تمام قیمتی اشیا اور ساری پونجی لے کر فرار ہو گئی۔ اس سانحے کا ابن رضوان کے دل پر برا اثر ہوا۔ بہرحال وہ اپنے طب کے پیشے سے خوش تھا۔ اس کی تحقیق کا میدان حفظ صحت یعنی ہائی جین (HYGIENE) تھا۔ کہا جاتا ہے کہ مکران کے بادشاہ ابوالمعسکر بھی اس سے مشوروں کا طالب رہتا تھا یہ بادشاہ آدھے دھڑ کے فالج میں مبتلا تھا۔ وہ کامیابی کے عروج پر پہنچ گیا جب قاہرہ کے ایک فاطمی خلیفہ نے اسے مصر میں "سردار اطباء" کا خطاب دیا۔ ایک مستشرق شاخت (J.SCHACHT) نے اس حکمران کا نام المستنصر (عہدِ حکومت 1036ء تا 1094ء) لکھا ہے۔ اس کے برعکس ابن ابی اصیبعہ اس کا نام الحاکم بتاتا ہے۔ الحاکم نے 1021ء میں وفات پائی تھی۔ اس وقت ابن رضوان کی عمر 23 سال تھی اس لیے ابن ابی اصیبعہ کا بیان درست نہیں ہے۔

ابن رضوان کی مختصر سی خود نوشت سوانح عمری ابن ابی اصیبعہ کی تصنیف میں محفوظ ہے۔ اس میں وہ حتمی طور پر کہتا ہے کہ ہر آدمی کو وہی پیشہ منتخب کرنا چاہیے جو اس کے

حسب حال ہو۔ خود اپنے معاملے میں وہ بتاتا ہے کہ اس کی پیدائش کے روز ہی قدرت الہی نے اس کے لیے طب کا میدان مقرر کر دیا تھا۔ اس کے بقول طب ایک ایسا علم ہے جو نہ صرف فلسفے کا احاطہ کرتا ہے بلکہ اللہ کی خوشنودی حاصل کرنے کا ایک ذریعہ بھی ہے۔ اس کا تقویٰ ہر جگہ دیکھنے میں آتا ہے۔ مثلاً ایک جگہ وہ یہ اصول مقرر کرتا ہے کہ طبیب کو مشورے کا معاوضہ نقدی کی صورت میں ملنا چاہیئے اور انہیں سوائے حقیقی ضرورت کے کبھی کسی کو قرض کے طور پر رقم نہیں دینی چاہیے۔ وہ یہ بھی کہتا ہے کہ اگر ادھار لی گئی رقم لوٹائی نہ گئی ہو تو ایسے ادھار کو فی سبیل اللہ صدقہ خیرات سمجھ کر معاف کر دینا چاہیئے، کیونکہ خدا بھی تو سخت مشکلات میں اس کی دست گیری کرتا ہے۔

ابن رضوان طبی اخلاقیات کے ایسے مجموعۂ قوانین کی تائید کرتا ہے جو بقراط کے خیالات کی حد تک احتیاط پسند ہو۔ اس نے صاف ستھرے کپڑے پہننے اور لباس کو معطر کرنے کی تلقین کے ساتھ ساتھ دل کی پاکیزگی اور آنکھوں کی حیا پیدا کرنے پر بھی زور دیا۔ وہ پیشہ ورانہ رازوں کی پابندی کرتا تھا اور مریضوں کو بلاوجہ تنگ کرنے کے خلاف تھا۔ اس کے بقول طبیب کو مریض سے نرمی سے پیش آنا چاہیئے اور اس کو کسی قسم کے دھوکے میں نہیں رکھنا چاہیئے۔ اس نے قسم کھا رکھی تھی کہ خطرناک ادویات استعمال نہیں کرے گا۔ الغزالی کی طرح اُس کا بھی خیال تھا کہ ادویات جس قدر جسم کے لیے مفید ہیں اتنی ہی روح کی بقاء کے لیے بھی فائدہ مند ہیں۔ اس نے اس موضوع پر کہ ادویات کے ذریعے کیسے دائمی خوشی حاصل ہو سکتی ہے، ایک رسالہ بھی لکھا تھا۔ وہ روح کی شفا میں بھی دلچسپی رکھتا تھا۔ اس نے POSIDONIUS اور PHILAGRIUS کی تصانیف پر حاشیہ آرائی بھی کی۔ یہ تصانیف اعصابیاتی (NEUROLOGICAL) نوعیت کی تھیں اور کسی قدر دماغی امراض کے علاج سے متعلق تھیں۔ ابن رضوان نے طب اور اخلاقیات میں ایک تعلق پیدا کر لیا تھا۔ اس کا یقین تھا کہ انسان کے مرنے کے بعد اس کی روح زندہ رہتی ہے۔ اس لحاظ سے وہ افلاطون اور ارسطو کے خیالات سے متفق تھا۔

طب اور طبابت کے بارے میں ابن رضوان کے خیالات ہی بلند پایہ نہیں تھے بلکہ وہ عملی طور پر بھی ایک بااصول اور ایماندار طبیب تھا۔ اس نے اپنے قابل ذکر نظریاتی علم کے ساتھ اپنے محتاط طبی مشاہدات بھی لکھے ہیں۔ اس نے یہ بات زور دے کر کہی ہے کہ طبیب کو چاہیئے کہ سب سے پہلے وہ مریض کے بیرونی جسمانی اعضا کے ظاہری پہلوؤں پر غور کرے اور

جلد کی رنگت، اسکا درجہ حرارت اور اس کی ساخت نوٹ کر لے۔ اسکے بعد اندرونی اور بیرونی اعضا کے افعال کا معائنہ کرے۔ مثال کے طور پر سماعت اور بصارت کی شدت کا اندازہ لگائے اور زبان سے کی گئی گفتگو کے لہجے پر غور کرے۔ ابن رضوان مریض کے عضلات کی قوت معلوم کرنے کے لیے اُسے وزن اٹھوانے اور ان کی قوتِ گرفت کا اندازہ لگانے کے لیے اسے مختلف چیزیں تھمانے کے طریقے کی بھی وکالت کرتا ہے۔ وہ مریض کے آگے اور پیچھے کی جانب چلنے کا مشاہدہ کرنے، پیٹ کو چھو کر آنتوں کی حالت معلوم کرنے، نبض کو چھو کر مریض کی دلی کیفیات کا اندازہ لگانے اور پیشاب اور خلطوں کا معائنہ کر کے جگر کے حالات معلوم کرنے کو ضروری خیال کرتا تھا۔ وہ مریضوں سے ان کی ذہنی کیفیات معلوم کرنے کے لیے ان سے سوالات پوچھتا تھا اور ان کے ردعمل کو بڑی احتیاط سے نوٹ کرتا تھا۔ اس کے ساتھ ساتھ مرض کی تشخیص کے لیے وہ مریض کے عموی روّیے اور مریض کی ذاتی ترجیحات کو بھی مدنظر رکھتا تھا۔ وہ یہ معلوم کرنے کی کوشش بھی کرتا تھا کہ مریض کی بیماری ابتدائی نوعیت کی ہے یا دائمی۔ اس طرح ان امور کو سامنے رکھ کر وہ مریض کا علاج شروع کرتا تھا۔

اپنی خود نوشت سوانح حیات کے آخر میں ابن رضوان ان کتابوں میں سے کچھ کی فہرست دیتا ہے جو اس نے وقتاً فوقتاً پڑھی ہیں۔ ان میں ادب، فقہ، مفردات پر دیوسقریڈیس (DIOSCORIDES) کا رسالہ، الرازی کی کتاب "الحاوی"، زراعت اور قرایادین پر کتب، بطلیموس کی کتاب "المجسط" اور QUADRIPARTITUM شامل ہیں۔ اس کے علاوہ وہ بقراط، جالینوس، روفوس (RUFUS)، اری بے سی اس (ORIBASIUS)، پال (PAUL)، افلاطون، ارسطو، اسکندر، ثمیسٹیس (THEMISTIUS) اور الفارابی کے نظریات و تصنیفات سے بھی بخوبی آگاہ تھا۔ اس فہرست سے اس کی علمیت کا بخوبی پتہ چلتا ہے اور اس کے مطالعے کی وسعت اور گہرائی کا بھی علم ہوتا ہے لیکن اس کے مخالفین اکثر اس کو "خودآموز" اور صرف کتابی عالم گردانتے ہیں یعنی اس نے اتنا علم کسی استاد سے حاصل نہیں کیا بلکہ صرف کتابیں پڑھ پڑھ کر عالم بن گیا۔ اس نے اپنی تربیت کی فضیلت کا دفاع کیا ہے اور وہ اپنے معترضین پر کھلم کھلا یہ الزام لگاتا ہے کہ انہوں نے قدیم تحریروں سے سراسر انحراف کیا ہے۔ یوں وہ ابن بطلان کے ساتھ بحث و نزاع میں الجھ گیا۔ حالانکہ ابن بطلان نے یہ ثابت کرنے کے لیے کہ غیر تحریری طریقۂ تدریس سے سیکھنے میں آسانی ہوتی ہے، منطقی اور نفسیاتی دلائل دیئے تھے۔ ابن رضوان اس موضوع پر اور دیگر موضوعات پر ابن بطلان سے کیے گئے بحث

سے مناظروں کی تفصیلات بھی ضبط تحریر میں لاتا ہے۔ وہ حنین ابن اسحاق پر بھی جالینوس اور الرازی کی کتابوں کے ترجمے کی وجہ سے اعتراض کرتا ہے۔ وہ حنین ابن اسحاق پر یہ الزام بھی لگاتا ہے کہ وہ جالینوس کے بارے میں شکوک وشبہات رکھتا ہے اور یہ کہ وہ بے دینی اور انکارِ نبوت کا مرتکب ہوا ہے۔ ابن رضوان نے ابن الجزار اور ابن الطیب کے خلاف بھی لکھا ہے۔ ان پر وہ سوفسطائیت کا الزام لگاتا ہے۔

ابن رضوان کی طبی تصنیفات بہت سے مختلف موضوعات کا احاطہ کرتی ہیں۔ اس نے بقراط اور جالینوس کی کتابوں کی چودہ کے قریب شرحیں اور خلاصے لکھے تھے۔ جالینوس کی کتاب "ARPARVA" پر لکھی گئی اس کی شرح کا ترجمہ عبرانی زبان میں کیا گیا۔ اسی طرح اس کے مجموعہ اصول طب کا بھی عبرانی زبان میں ترجمہ ہوا۔ اس نے فیل پا (ایسا مرض جس میں جلد ہاتھی کی جلد کی مشابہہ ہوجاتی ہے اور پیر پھول جاتا ہے) کے علاج، دست آور اشیاء، شربت اور معجون، بخاروں کی قسم بندی، گلٹیوں، میعادی بخار اور دمہ پر بہت سے چھوٹے چھوٹے رسالے بھی لکھے۔ اس کے علاوہ اس نے طب کی تعلیم کے موضوع پر ایک کتاب بھی لکھی۔ مصر میں پھیلنے والی بیماریوں پر ایک مبسوط کتاب اس کا عظیم کارنامہ ہے۔ اس میں ابن رضوان حفاظتی اقدامات، حفظان صحت کے اصول اور طاعون کی وجوہات کے بارے میں بتاتا ہے۔ موخرالذکر بیماری سے اس کا واسطہ سب سے پہلے قاہرہ میں 1044ء میں پھوٹنے والی وبا کے دوران پڑا۔ اس نے علم الادویہ کے موضوع پر مضامین ایک کتاب میں جمع کیے اور الفبائی لحاظ سے مفردات کی ایک لغت بھی ترتیب دی۔

ابن رضوان کی غیر طبی تصنیفات میں ارسطاطالیسی طبیعیات (یہ مضمون ارسطو کے علم کی برقی، حرارت اور نکات اور خطوط کے طبعی وجود کے بارے میں خیال کیا جاتا ہے)، مابعدالطبیعیات رسائل (یہ رسائل دنیا کے مادہ اولیٰ اور ابدی وجود کے بارے میں ہیں)، اقلیمیات، (علم آب وہوا)، مصر اور فرفوریوس کی کتاب "ISAGOGE" کی افادیت پر رسالے اور کتابیں شامل ہیں۔ بطلیموس کی کتاب "QUADRIPARTITUM" پر اس کی شرح کا لاطینی زبان میں ترجمہ ہوا جو وینس میں شائع ہونے والے ایک ایڈیشن کی شکل میں موجود ہے۔ ابن رضوان اگرچہ لکھنے لکھانے میں بڑا ماہر تھا لیکن اس کی سرگرمیاں یہیں تک محدود نہ تھیں۔ وہ درس وتدریس کے فرائض بھی انجام دیتا تھا۔ اس کے تلامذہ میں فاطمی شہزادہ المبشر ابن الفاتک جو خود ایک مصنف اور فلسفہ دان تھا اور یہودی حکیم افرائیم ابن الزفر شامل ہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابن القفطی، ص 443-444؛ ابن ابی اصیبعہ، ص 99-105؛ براکلمان، جلد اول، ص 637؛ ذیل جلد اول، ص 886؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص 906-907۔

ابن رضوان کی تصنیف "رسالۃ فی دفع مضار الابدان بأرض مصر" کے دوسرے حصے کا ترجمہ از میئرہوف (M.Meyerhof) در:

Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen, 54 (1923), pp. 197-214;

ابن رضوان کے سوانح حیات اور طبی کاوشوں کے بارے میں:

M. C. Lyons: 'On the Nature of Man' in Ali ibn Rizwan's 'Epitome' in: Al-Andalus 30, 1965, pp. 181-188); C. gabrieli, in: Isis, 6, 1924, pp. 500-506).

بلسان کے درخت میں سوراخ کر کے رس نکالنے کا عمل (فارسی مخطوطہ، شمارہ 2127، مخزونہ کتاب خانہ طوپ قپو، استنبول)

ابن وافد
(١٠٠٨م ـــ ١٠٧٥م)

ابنِ واقد کی تالیف بعنوان "کتاب الرشاد فی الطّب"
ایک ایسی کتاب ھے، جو بیک وقت کتاب الادویہ بھی
ھے اور کتاب المعالجات بھی۔ یعنی یہ کہ اس میں ادویات
کی تیّاری کے طریقے بھی درج ھیں اور بہت سی
بیماریوں کے علاج بھی تجویز کیے گئے۔ Casiri کو اس
کتاب کا عنوان پڑھنے میں غلطی لگی اور اس نے "رشاد"
کی "ر" کو "و" سمجھ لیا۔ اس طرح اس نے "کتاب الرشاد"
کو "کتاب الوساد" سمجھتے ھوئے اس کا ترجمہ تکیے کی
کتاب (وساد=تکیہ) کیا۔

ابن وافد کا پورا نام ابوالمطرف عبدالرحمان تھا۔ اس نے علمِ ادویہ پر بہت کام کیا اور بڑا نام کمایا۔ لاطینی میں اُس کے نام کو بگاڑ کر یوں لکھا جاتا ہے۔ ABENGUÉFIT ، ABENGUEFITH، ALBENGUÉFITH اور ABEL NUFIT۔ سپین کے شہر طلیطلہ میں وہ اندازاً 1008ء تا 1075ء زندہ رہا۔ ابن وافد نے ارسطو اور جالینوس کی تصنیفات کا مطالعہ کیا تھا۔ اس نے طلیطلہ کے بادشاہ المامون کی فرمائش پر بادشاہ کی پھلواڑی میں ایک باغ لگوایا تھا، جو گے لیانا (GALIANA) کے محل سے لے کر تاجو (TAJO) کے محل تک پھیلا ہوا تھا۔ ان دونوں محلات کے سامنے القنطرہ کا مشہور پل تھا۔ ابن وافد کے ایک شاگرد IBN LUENGO اور غالباً ابن بصّال نے بادشاہ کے اس باغ کو اپنے مطالعہ اور تحقیق کو مرکز بنایا۔

ابن وافد بیس سال تک "کتاب الادویۃ المفردۃ" کے عنوان سے ایک کتاب پر کام کرتا رہا۔ اس کتاب میں DIOSCORIDES اور جالینوس کی کتابوں کو نئی معلومات کے ساتھ ترتیب دیا گیا تھا۔ اس کتاب سے یہ بات پایۂ ثبوت کو پہنچ جاتی ہے کہ ابن وافد مرکب ادویات تجویز کرنے سے حد درجہ مجتنب رہتا تھا اور عموماً سادہ ادویات ہی تجویز کرتا تھا، بلکہ اسکی کوشش یہ ہوتی تھی کہ وہ سادہ ادویات بھی تجویز نہ کرے اور مریض کو غذائی علاج کے ذریعے ہی آرام آ جائے۔ یہ اطلاع ابن وافد کے دوست مشہور مؤرخ ابن صاعد اندلسی نے اپنی کتاب "طبقات الامم" میں درج کی ہے۔

ابن وافد کی تالیف بعنوان "کتاب الرشاد فی الطب" ایک ایسی کتاب ہے، جو بیک وقت کتاب الادویہ بھی ہے اور کتاب المعالجات بھی۔ یعنی یہ کہ اس میں ادویات کی تیاری کے طریقے بھی درج ہیں اور بہت سی بیماریوں کے علاج بھی تجویز کیے گئے ہیں۔ CASIRI کو اس کتاب کا عنوان پڑھنے میں غلطی لگی اور اس نے "رشاد" کی "ر" کو "و" سمجھ لیا، اس طرح اس نے "کتاب الرشاد" کو "کتاب الوساد" سمجھتے ہوئے اس کا ترجمہ تکیے کی کتاب (وسادہ = تکیہ) کیا۔

ابن وافد کی دوسری تصنیفات یہ ہیں:۔

مجرّبات فی الطب، تدقیق النظر فی علل البصر (غالباً یہ وہی کتاب ہو گی، جس کا مخطوطہ اسکوریال میں موجود ہے اور اس پر مصنّف کا نام بھی درج نہیں)، کتاب المغیث (اس کتاب کا

عنوان ایک دوا مقیث کے حوالے سے رکھا گیا ہے، جو بہت سی بیماریوں کے علاج میں مفید ہے) اور "مجموع الفلاحتہ" (زراعت پر ایک مبسوط رسالہ، جو قرون وسطیٰ کی قسطیلی ترجمے کی شکل میں ہے اور اجزا میں منقسم ہے)۔

J.M. MILLÁS VOLLICROSA کو ابن وافد کے بہت سے عربی مخطوطات حاصل ہوئے ہیں، جن میں ابن وافد پودوں کی ادویائی خصوصیات کا تذکرہ کرنے سے احتراز کرتا ہے اور کاشت کے اپنے مخصوص طریقے پر اصرار کرتا ہے۔

GABRIEL ALONSO DE HERRERA نے اپنی کتاب AGRICULTURA GENERAL میں اس کتاب سے بہت استفادہ کیا ہے۔ گبریل کی یہ کتاب 1513ء میں میڈرڈ سے شائع ہوئی اور اس کی دوسری اشاعت 1819ء میں ہوئی۔ ابن وافد نے غسلیات (BALNEOLOGY) پر ایک رسالہ لکھا تھا، جو لاطینی ترجمے کی شکل میں DE BA LNEIS کے نام سے محفوظ ہے۔ یہ ترجمہ وینس سے 1553ء میں شائع ہوا تھا۔

مزید مطالعے کے لیے

سارٹن، جلد اول ص 728؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص 963-962:

J. M. Millas Vallicrosa: La traduccion castellana dei 'Tratado de Agricultura' de Ibn Wafid (in: Al-Andalus 8, 1943, pp. 281-332).

الجیانی
(م- بعد از ۱۰۷۹ء)

$\log_{10} 3 = 0.4771$

الجیانی نے مروجه اسلامی قمری تقویم کے مطابق اوسط تاریخ (3 جولائی 1079ء) لینے کے بجائے حقیقی فلکیاتی تاریخ کو اختیار کیا - Tabulae Jahen میں الجیانی نے اس بات کی وضاحت کی ھے که ان دو تاریخوں کے درمیان فرق تقریباً دو دن کا ھو سکتا ھے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابوعبداللہ محمد ابن معاذ ریاضی اور فلکیات کا ماہر تھا۔ اس کی پیدائش اور وفات کی تاریخوں کے متعلق وثوق سے کچھ نہیں کہا جا سکتا۔ وہ سپین (غالباً قرطبہ) میں 990ء کے لگ بھگ پیدا ہوا۔ اسی طرح اس کی وفات کی صحیح تاریخ تو نہیں ملتی البتہ اتنا یقین سے کہا جاتا ہے کہ اس کا انتقال 1079ء کے بعد ہوا۔

الجیانی کا تعلق اندلس کے ایک صوبے جیئن سے تھا اور اسی نسبت سے وہ الجیانی کہلاتا ہے۔ اس نام کو لاطینی مسودوں میں ابن معاذ ابومعاذ کی مناسبت سے مختلف طریقوں سے لکھا گیا ہے جیسے ABENMOAT، ABUMADH، ABHOMADH اور ABUMAAD۔

الجیانی کے متعلق بہت کم معلومات ملتی ہیں۔ ابن بشکوال (متوفی 1183ء) نے اپنی تحریروں میں اسی نام کے ایک عالم قرآن کا ذکر کیا ہے جو عربی لسانیات، وراثتی قوانین اور حساب کے علوم سے واقف تھا۔ چونکہ "مقالہ فی شرح النسبہ" میں الجیانی کو قاضی اور فقیہہ لکھا گیا ہے، اس لیے وہ متذکرہ قرآنی عالم سے بہت مماثلت رکھتا ہے جو قرطبہ میں 990ء کے لگ بھگ پیدا ہوا اور 1012ء کی ابتدا سے لے کر 1017ء کے آخر تک قاہرہ میں قیام پذیر رہا۔ الجیانی کے سنہ وفات کو 1079ء کے بعد تصور کرنے کی وجہ یہ ہے کہ اس نے جیئن میں یکم جولائی 1079ء کو رونما ہونے والے سورج گرہن پر ایک رسالہ (ON THE TOTAL SOLAR ECLIPSE) لکھا تھا۔ اس سے یہ بھی پتہ چلتا ہے کہ الجیانی نے مروجہ اسلامی قمری تقویم کے مطابق اوسط تاریخ (3 جولائی 1079ء) لینے کے بجائے حقیقی فلکیاتی تاریخ کو اختیار کیا۔ TABULAE JAHEN میں الجیانی نے اس بات کی وضاحت کی ہے کہ ان دو تاریخوں کے درمیان فرق تقریباً دو دن کا ہو سکتا ہے۔

"ON THE TOTAL SOLAR ECLIPSE" اور ایک دوسرے رسالے "ON THE DAWN" کا عبرانی زبان میں ترجمہ سیموئل بن یہودہ (جو 1335ء کے لگ بھگ کافی مشہور تھا) نے کیا۔ مؤخرالذکر تحریر کا لاطینی زبان میں ترجمہ LIBER DE CREPUSCULIS کے عنوان سے جرارالقرمونی نے کیا۔ ان دونوں تصانیف کے عربی متون کے موجود ہونے کا کچھ پتہ نہیں ملتا۔

"LIBER DE CREPUSCULIS" میں صبح اور شام کے وقت رونما ہونے والے دھندلکے کے مظاہر پر بحث کی گئی ہے۔ اس کتاب کو کافی عرصے تک ابن الہیثم سے منسوب کیا جاتا رہا ہے۔ اس کی وجہ غالباً یہ ہے کہ کچھ نسخوں میں اس کتاب کا ذکر ابن الہیثم کی تصانیف PERSPECTIVA یا DE ASPECTIBUS کے فوراً بعد آتا ہے اور بعض اوقات تو مؤخرالذکر کتاب کے مصنف کا نام بھی نہیں دیا جاتا۔ اس کتاب میں الجیانی نے صبح کاذب کے آغاز اور شام کے دھندلکے کے اختتام کے وقت سورج کا زاویۂ انخفاض معلوم کیا ہے اور کافی حد تک اس کی صحیح قیمت 18 ڈگری حاصل کی ہے۔ ان معلومات کی بنیاد پر اس نے فضا میں نمی کی بلندی معلوم کرنے کی کوشش کی جو دھندلکوں کے مظاہر کا باعث ہے۔ یہ کتاب لاطینی ازمنۂ وسطیٰ اور نشاۃ ثانیہ میں مقبول عام ہوئی۔

TABULAE JAHEN کو بھی لاطینی زبان میں LIBER TABULARUM IAHEN CUM REGULIS SUIS کے عنوان سے جرارالقرمونی ہی نے ترجمہ کیا۔ REGULAE کا ایک طبع شدہ ایڈیشن جداول کے بغیر 1549ء میں SARACENI CUIUSDAM DE ERIS کے نام سے نیورمبرگ میں منظر عام پر آیا۔ ان جداول کی بنیاد الخوارزمی کے جدول تھے جنہیں 16 جولائی 622ء (تاریخ ہجرت) کی عصر آفرین نصف شب کے لیے جیئن کے طول بلد کے مطابق تبدیل اور مکمل کر کے آسان فہم بنایا گیا۔ قاضی کی روزمرہ ضروریات کے لیے زیادہ تفصیلی نظریات کے بغیر ایک عملی کتابچہ کافی تھا۔

TABULAE JAHEN میں نصف النہار کی سمت، دن کے اوقات خصوصاً نماز کے اوقات اور سمت، تقویم، نئے چاند کی رُویت، گرہنوں کی پیشن گوئی اور زائچوں کی تیاری سے متعلق واضح ہدایات دی گئی ہیں۔ آخر میں الجیانی نے قدیم فلکیاتی نظریات کا تنقیدی جائزہ پیش کیا ہے۔ وہ بروج کی تقسیم سے متعلق الخوارزمی اور بطلیموس کے نظریات جبکہ شعاعوں کے اخراج پر ابومعشر کے نظریے کی نفی کرتا ہے۔ الجیانی نے فلکیات کی جو علمی تاریخ مرتب کی، اس میں ہندو ماخذ کے حوالے ملتے ہیں۔

LIBROS DEL SABER میں الجیانی نے بارہ فلکیاتی بروج کی لمبائیوں کو برابر تصور کیا ہے۔ فلکیات کے موضوع پر الجیانی کی دیگر تحریروں میں:

TABULA RESIDUUM ASCENSIONUM AD REVOLUTIONES

ANNORUM SOLARIUM SECUNDUM MUHAD ARCADIUS

جولاطینی ترجمے کی صورت میں محفوظ ہے (یہ غالباً TABULAE JAHEN کا ایک غیر مکمل حصہ ہے) اور "مطرح شعاعات الکواکب" شامل ہیں۔

الجیانی کی بیشتر ریاضیاتی کتابوں کے عربی نسخے اب بھی محفوظ اور موجود ہیں۔ اس کی "کتاب بمجہولات قِسِیّ الکرہ" جس کا ذکر SARACENI CUIUSDAM DE ERIS میں بھی آیا ہے، کرُوی مثلثات کے موضوع پر لکھی گئی ہے۔

ابن رشد نے ایک ہسپانوی ریاضی دان ابن معاذ کا ذکر ان لوگوں کے ساتھ کیا ہے جو جسم، سطح اور خط کے ساتھ زاویے کو چوتھی مقدار تصور کرتے ہیں۔ اگرچہ اس کے نزدیک دلائل زیادہ مدلّل نہیں ہیں، تاہم وہ ابن معاذ کو ایک ترقی پسند اور بلند مرتبہ ریاضی دان شمار کرتا ہے۔ ابن معاذ نامی یہ شخص غالباً الجیانی ہی ہے کیونکہ "مقالہ فی شرح النسبہ" میں اس بارے میں ایک زیادہ واضح اور تفصیلی نقطۂ نظر ملتا ہے۔ اس رسالے میں الجیانی نے جیومیٹری میں استعمال ہونے والی پانچ مقداروں بعدد، خط، سطح، زاویہ اور مجسم کا تعین کیا ہے۔ عدد کو جیومیٹری کا ایک جزو لینے کے غیر یونانی نظریے کی وجہ یہ ہے کہ الجیانی نے نسبت کی تعریف مقداروں کی بنیاد پر کی ہے۔

"مقالہ فی شرح النسبہ" میں اقلیدسی نظریات کا دفاع کیا گیا ہے۔ الجیانی، جو اقلیدس کا مداح تھا، اپنے دیباچے میں لکھتا ہے کہ اس رسالے کا مقصد اقلیدس کی کتاب کی پانچویں فصل میں پائے جانے والے مبہم تصورات کی وضاحت کرنا ہے۔ اقلیدس پر تنقید کی وجہ عرب ریاضی دانوں کا پانچویں فصل کی پانچویں تعریف کے بارے میں عدم اطمینان ہے تاہم الجیانی نے اس نکتہ چینی پر اعتراض کیا ہے۔ تناسب کا اقلیدسی نظریہ جس مدھم اور باریک انداز میں پیش کیا گیا، اس نے عربی فکر کو قطعاً متاثر نہیں کیا کیونکہ اس کے وجود میں آنے کے طریقہ کار سے متعلق بہت کم بلکہ نہ ہونے کے برابر معلومات حاصل تھیں۔ لہٰذا نویں صدی عیسوی کے بعد سے عربوں نے یا تو اس نظریے سے ملتے جلتے ایسے نتائج کے حصول کی کوششیں شروع کر دیں جو ان کے خیالات کے زیادہ موافق ہوں یا پھر اپنے نظریات اور اس غیر اطمینان بخش نظریے میں ربط قائم کرنا شروع کر دیا۔ مؤخرالذکر راستہ اختیار کرنے والوں نے، جن میں ابن الہیثم، الخیام اور الطوسی شامل تھے، اضعاف متسادیہ کے یونانی طریقہ کار کو زیادہ بنیادی اور عام فہم تصورات اور قواعد کے ذریعے واضح کرنے کی کوشش کی ہے۔

ان علما میں سب سے زیادہ کامیاب الجیانی تھا۔ ایک مشترک اساس قائم کرنے کے

لیے وہ یہ فرض کرتا ہے کہ ایک صحیح الدماغ شخص نسبت اور تناسب کے بارے میں ابتدائی تصور رکھتا ہے۔ اس مفروضے کی بنیاد پر وہ متناسب مقداروں کے چند حقائق کو ثبوت کے بغیر اخذ کرتا ہے کیونکہ "ایک بات جو بجائے خود واضح ہے، اسے واضح کرنے کا کوئی طریقہ موجود نہیں ہے"۔ اس کے بعد وہ اقلیدسی مضربات کو اجزا میں تبدیل کر کے ربط پیدا کرتا ہے تاکہ جو مقداریں اس کے خیال میں متناسب ہیں، وہ اقلیدس کے اصول کے مطابق بھی درست ثابت ہو سکیں۔ اس کے معکوس کو ایک بالواسطہ ثبوت سے ثابت کیا گیا ہے جو ابن الہیثم کے فراہم کردہ ثبوت سے مشابہ ہے اور اس کی بنیاد چوتھے متناسب کی موجودگی اور مقداروں کی غیر محدود تقسیم پذیری پر رکھی گئی ہے۔ تیسرے حصے میں الجیانی غیر مساوی نسبتوں سے بحث کرتا ہے۔

اقلیدس کے بارے میں الجیانی کے اس درجہ فہم کا موازنہ ISAC BARROW کے ساتھ کیا جا سکتا ہے جس کے بارے میں عموماً یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اقلیدس کی پانچویں فصل کا ادراک سب سے پہلے اسی کو ہوا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، ذیل جلد اول، ص 860؛ زوتر، ص 96 اور 214 (شمارہ 44)؛

F.J. Carmody: Arabic Astronomical and Astrological Sciences in Latin Translation. Berkeley 1956. p. 140; E.B. Plooij: Euclid's Conception of Ratio. Rotterdam 1950 (English translation of "On Ratio"); H.Hermelink: Tabulae Jahen (in: Archives for History of Exact Sciences 2. no. 2. 1964. pp. 108 112); A. I. Sabra: The Authorship of the "Liber de Crepusculis." an Eleventh-Century Work on Atmospheric Refraction (in: Isis. 58. 1967. pp. 77 85); M. Steinschneider: Die hebraeischen Uebersetzungen des Mittelalters. Berlin 1893. pp. 574-575. P. Kunitzsch: Zum Liber Alfadhol. eine Nachlese (in; ZDMG. 118. 1968. p. 308). no. 28)

البکری
(م - ۱۰۹۴ء)

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

البکری ایک اچھا شاعر ، ماھرِ لسانیات ، عالمِ الٰہیات اور ماھرِ نباتات بھی تھا ۔ لیکن اس کی شہرت کی بڑی وجه علمِ جغرافیه ھے ۔ اس نے اپنا زیادہ وقت اسی مضمون کی تحقیقات میں گزارا ۔ اس کے حالات زندگی سے معلوم ھوتا ھے که اس نے بلادِ مشرق حتیٰ که شمالی افریقه کی بھی کبھی سیاحت نه کی تھی اور وہ جزیرہ نمائے آئی بیریا (Iberian Peninsula) سے باھر نہیں گیا تھا ، حالانکه اس نے ان علاقوں کے کوائف بڑی تفصیل سے بیان کیے ھیں ۔

ابوعبید البکری کا پورا نام ابوعبید عبداللہ بن عبدالعزیز بن محمد تھا۔ اس کی پیدائش 1010ء کے قریب ہوئی۔ البکری کا شمار گیارہویں صدی عیسوی میں اندلس کے عربی علم و فضل کے مخصوص ترین نمائندوں میں ہوتا ہے۔ اُس کا تعلق ایک بہت بڑے زمیندار گھرانے سے تھا۔ اس خاندان نے قرطبہ کی اموی خلافت کے زوال سے فائدہ اٹھا کر ولبہ (HUELVA) اور شلطیش (SALTES) میں خود مختاری کا اعلان کر دیا تھا۔ 1051ء میں المعتضد نے اسکے باپ کو اس سلطنت سے معزول کر دیا اور وہ اپنے بیٹے کو لے کر قرطبہ چلا گیا۔ وہاں البکری نے مشہور وقائع نگار ابن حیان (متوفی 1075ء) اور جغرافیہ دان العذری (متوفی 1085ء) کا ہمدرس رہا۔ اس نے اپنی زندگی کا بڑا حصہ المیریہ (ALMERIA) میں المعتصم کے دربار کے ایک رکن کی حیثیت سے گزارا۔ وہاں اس کی جان پہچان مشہور مصنّف اور کاتب ابن خاقان سے ہو گئی۔ وہ اشبیلیہ میں بھی بہت عرصہ رہا اور جب EL CID، الفانسو ششم ALFO NSO V!) سے خراج وصول کرنے اشبیلیہ پہنچا تو اس وقت البکری وہاں موجود تھا۔ بعد میں اس نے قرطبہ میں مستقل سکونت اختیار کرلی اور وہیں 1094ء میں انتقال کر گیا۔

البکری ایک اچھا شاعر، ماہر لسانیات، عالم الٰہیات اور ماہر نباتیات بھی تھا، لیکن اُس کی شہرت کی بڑی وجہ علم جغرافیہ ہے۔ اس نے اپنا زیادہ وقت اسی مضمون کی تحقیقات میں گزارا۔ اس کے حالات زندگی سے معلوم ہوتا ہے کہ اس نے بلاد مشرق حتیٰ کہ شمالی افریقہ کی بھی کبھی سیاحت نہ کی تھی اور وہ جزیرہ نمائے آئی بیریا (IBERIAN PENINSULA) سے باہر نہیں گیا تھا، حالانکہ اس نے ان علاقوں کے کوائف بڑی تفصیل سے بیان کیے ہیں۔

البکری کی اہم سائنسی تصنیفات درج ذیل ہیں۔ ان میں ابتدائی دو کتابیں جغرافیہ سے متعلق ہیں۔

1۔ **معجم ما استعجم:** یہ کتاب دراصل ایک فہرست ہے جس میں زیادہ تر جزیرۃ العرب کے ایسے مقامات درج ہیں، جن کا ذکر زمانۂ جاہلیّت کی شاعری یا کتب احادیث میں آیا ہے اور جن کا تلفظ عام طور پر غلط ادا کیا جاتا ہے۔ اس کتاب کے شروع میں ایک دلچسپ مقدمہ ہے، جس میں زیر مطالعہ علاقے کی جغرافیائی وضع قطع اور اہم ترین قبائل کے مخصوص مساکن پر

تفصیلات دی گئی ہیں۔

2۔ کتاب المسالک والممالک: یہ کتاب 1068ء میں مکمل ہوئی اور اس کا ابھی ایک حصہ ہی دستیاب ہوا ہے۔ جیسا کہ اس کے عنوان سے ظاہر ہے، یہ کتاب برّی اور بحری راستوں پر چلنے والوں کے لیے ایک راہ نامہ ہے۔ اگرچہ البکری نے اس میں خالص جغرافیائی حقیقتوں کے علاوہ تاریخی اور معاشرتی معلومات بھی جمع کر دی ہیں۔ اس نے اس کتاب میں بعض تاریخی خاکے اس خوبی سے کھینچے ہیں کہ ان کا کوئی مقابلہ نہیں ہو سکتا۔ اس نے شہروں اور ساحلوں کے بارے میں جو معلومات مہیا کی ہیں، وہ اکثر و بیشتر درست ثابت ہوئی ہیں۔ المغرب، افریقہ اور بلاد السودان کی اسماء نگاری اتنی مکمل ہے کہ اس کی افادیت سے انکار کرنا ممکن نہیں اور پڑھنے والا ششدر رہ جاتا ہے اور یہ سوچنے پر مجبور ہو جاتا ہے کہ مصنّف کے پاس بحیرۂ روم کے مغربی ساحلوں کے بارے میں معلومات کا ذریعہ جہاز رانی کی کتابیں ہیں یا قبل جہاز رانی کے مخطوطات سے اس نے استفادہ کیا ہے۔ اس کتاب کا اسلوب اسی عنوان کے تحت دیگر مشرقی جغرافیہ نگاروں کے انداز سے بے حد مختلف ہے۔ اس کتاب کا ایک حصّہ اس کا عمومی تعارف ہے، جو اب بھی دستیاب ہے۔ اس حصے میں سلاوی (SLAVIC) اور ناروی (NORVIC) قوم کے لوگوں کے حالات درج ہیں۔ یہ حصّہ بھی ٹکڑوں کی شکل میں چھپ چکا ہے۔ اس کتاب میں شمالی افریقہ اور سپین کے حالات بھی "المغرب فی ذکر افریقیہ والمغرب" کے عنوان سے قلمبند کیے گئے ہیں۔ کتاب کے پہلے حصّے میں صحرائی راستوں کے بارے میں دلچسپ معلومات اور مرادی تحریک کے بنیادی اصول بیان کیے گئے ہیں۔ اس کتاب کے دوسرے حصّے کے بہت کم اجزا دستیاب ہیں۔ الفانسو دہم (ALFONSO X) نے ان اجزاء سے استفادہ کیا ہے۔ اس کتاب کا بنیادی ماخذ (البکری کے استاذ العذری کے علاوہ)، افریقہ کے جغرافیہ کے بارے میں محمد ابن یوسف الورّاق (متوفی 973ء) کی کتاب "المسالک والممالک" ہے۔ الورّاق کی یہ کتاب اب ناپید ہو چکی ہے۔ لیکن سپین، کے بارے میں کچھ اجزا محفوظ ہیں۔ البکری کی رسائی لاطینی منابع تک بھی تھی۔ ان میں ST . ISODORE کی ETIMOLOGIAE، اور سینٹس (OROSIUS) کی تاریخ اور عربی تراجم یا زبانی روایات کی شکل میں موجود قرطبہ کے دیگر محافظ خانوں کی دستاویزات شامل ہیں۔ اس کے علاوہ اس نے طرطوش (TORTOSA) کے ایک یہودی ابراہیم ابن یعقوب کے سفر نامے سے بھی فائدہ اٹھایا ہے۔

3۔ "کتاب النبات" یا "اعیان النبات" ابن خیر کے مطابق البکری نے جڑی بوٹیوں

سے حاصل ہونے والی سادہ ادویات پر بھی ایک تصنیف چھوڑی تھی۔ یہ کتاب ابن عبدون کی تصنیف کی طرح زیادہ تر جزیرہ نمائے اندلس کی نباتات تک محدود تھی۔ تاحال اس کا کوئی مخطوطہ دریافت نہیں ہو سکا۔ اس کتاب سے نہ صرف ابن عبدون بلکہ الغافقی اور ابن البیطار نے بھی فائدہ اٹھایا تھا۔

ابن بشکوال کے مطابق، البکری نے پیغمبر اسلامؐ کی رسالت پر ایک کتاب لکھی تھی۔ ابن خیر نے بھی ایک عالمِ لسانیات کی حیثیت سے البکری سے یہ چار کتابیں منسوب کی ہیں۔

(1)۔ التنبیہ علیٰ اوہام ابن علی فی کتاب النوادر (2)سمط اللالی فی شرح اللمالی (3)صلتہ المفصول (4)فصل المقال فی شرح کتاب الامثال۔

البکری کے بعض سوانح نگاروں نے اُس کے کچھ خمریہ اشعار بھی نقل کیے ہیں۔اُس کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ وہ کتابوں کا بڑا شوقین تھا اور اپنے قیمتی مخطوطے بڑے نفیس کپڑے کے غلافوں میں محفوظ رکھتا تھا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان' جلد اول' ص 476' ذیل جلد اول' ص 875-876: معجم البلدان' طبع گیوٹنگن و پیرس 1876ء طبع قاہرہ 1945ء- 1949ء: البکری کی "کتاب المسالک والممالک" کا ایک قلمی نسخہ پیرس کے قومی کتاب خانہ میں محفوظ ہے (شمارہ 5905)۔ اس کتاب کا جو حصہ شمالی افریقہ سے متعلق ہے' اس کا فرانسیسی ترجمہ دسلان (de Slane) نے کیا تھا اور "ژورنال آسیاتک" میں شائع ہوا تھا (1858ء-1859ء)۔ بعد میں یہ ترجمہ الجزائر سے دو جلدوں میں طبع ہوا (1911ء-1913ء)۔ اس کے روسی (1878ء) اور پولش (1946ء) زبانوں میں بھی تراجم شائع ہو چکے ہیں۔ البکری کی کتاب کا مستند نسخہ اس کے استاد العذری نے تیار کیا جسے الاہوانی نے شائع کرایا (مطبوعہ میڈرڈ 1965ء)؛

نیز دیکھیے: سارٹن' جلد اول' ص 768؛ الزرکلی' طبع دوم' جلد چہارم' ص 233؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)' طبع جدید' جلد اول' ص 159-161۔

J. Vernet's note,in: Rivista del Instituto de estudios islamicos, 13, 1965-1966, pp. 17-24.

قطب الدین شیرازی کی فارسی تصنیف "درۃ التاج" کے فلکیات سے متعلق باب کا ایک صفحہ

(۱۰۲۹ء ——— ۱۱۰۰ء)

الز رقالی طلیطلہ میں اس وقت تک قیام پذیر رہا
جب تک کہ شہر میں بد امنی پیدا نہیں ہوئی ۔ تاہم الفانسو
ششم کے بار بار حملوں سے مجبور ہوکر 1078ء کے بعد
کسی وقت وہ طلیطلہ سے نکل کر قرطبہ پہنچ گیا ۔ یہاں
اس نے 1080ء میں قلب الاسد (برج اسد کا سب سے چمکتا
تارہ) کا طول بلد معلوم کیا اور ایک سال بعد سیاروں کا تکبّد
(Culmination) معلوم کیا۔ اس کے آخری مشاہدات 1087ء
تک دستیاب ہوتے ہیں ۔ اس سے کچھ لوگ یہ نتیجہ نکال
لیتے ہیں کہ 1087ء میں اس کا انتقال ہوگیا تھا ۔ لیکن
مشہور یہ ہے کہ اس کی وفات 15 اکتوبر 1100ء کو
ہسپانیہ کے معروف شہر قرطبہ میں ہوئی ۔ اس کے
تلامذہ کے بارے میں بہت کم معلومات دستیاب ہوسکی
ہیں۔ محمد ابن ابراہیم ابن یحییٰ السید (متوفی 1144ء)
بھی اس کے شاگردوں میں سے ایک تھا ۔ اس سے بعد میں
آنے والے مصنفین پر اس کے بالواسطہ مرتّب ہونے والے
اثرات کا پتہ چلتا ہے ۔ ان اخلاف میں ابن الکماد ،
البطروجی ، ابوالحسن علی ، ابن البنا۔ اور ابراہام ابن
عزر کے نام شامل ہیں۔

گیارہویں صدی کا مشہور مغربی مسلمان ہیئت دان ابواسحاق ابراہیم ابن یحییٰ النقاش الزرقالی قرطبہ میں 1029ء میں پیدا ہوا۔ الزرقالی کو ہسپانیہ میں اس کی زندگی میں اس کے صحیح نام الزرقائیل سے پکارا جاتا رہا۔ اس لفظ کی صحیح شکل جو ابن القفطی نے اپنی کتاب میں بتائی ہے، الزرقیال ہے۔ یہ لفظ عربی زبان کے تین اجزاء سے مل کر بنا ہے۔ "ال" عربی زبان کا اسم صفت ہے۔ "زرقا" "نیلی آنکھوں والی عورت" کے معنوں میں آتا ہے، اور ایلس یا ایل ہسپانوی زبان کا اسم تصغیر ہے۔ اہل یورپ اس کو "ارزاقیل" (ARZACHEL) کے نام سے یاد کرتے ہیں۔

الزرقالی کی زندگی کے بارے میں بہت کم معلومات دستیاب ہو سکی ہیں۔ اپنی تصنیفات میں وہ کہیں کہیں اپنے حالات زندگی پر روشنی ڈالتا ہے۔ ان تصنیفات کی مدد سے ہی جو کچھ احوال معلوم ہو سکے ان کے مطابق اس کا تعلق قرطبہ میں رہنے والے اہل حرفہ کے ایک خاندان سے تھا۔ گویا کاریگری اور صناعی اس کی گھٹی میں رچی بسی تھی۔ اپنی اسی ہنرمندی کے سبب اسے طلیطلہ کے قاضی ابن صاعد کے ساتھ مل کر کام کرنے کی سعادت نصیب ہوئی۔ قاضی ابن صاعد اس سے اپنی تجربہ گاہ میں فلکیاتی مشاہدات کو جاری رکھنے کے لیے نازک اور حساس آلات بنوانا چاہتا تھا۔ اس نے اپنے مشاہدات کا آغاز تقریباً 1060ء میں کیا۔ الزرقالی کی ذہانت سے اس کے ساتھی بہت متاثر تھے۔ انہوں نے اسے وہ تمام کتابیں فراہم کیں جو وہ پڑھنا چاہتا تھا۔ اس کی قابلیت کا اندازہ اس سے لگایا جا سکتا ہے کہ اس نے یہ تمام کتابیں کسی استاد کی مدد کے بغیر پڑھیں اور سمجھیں۔ 1062ء میں وہ محققین کے ایک ادارے کا رکن بنا اور پھر اپنی لیاقت کے باعث جلد ہی اس ادارے کا سربراہ بن گیا۔ اس نے طلیطلہ کے لیے آبی گھڑیاں بنائی تھیں، جن کا الزہری بھی تذکرہ کرتا ہے اور موسیٰ بن عزر (متوفی 1135ء) نے بھی ان کی مدح میں ایک نظم لکھی ہے جو ان الفاظ سے شروع ہوتی ہے۔ "MARBLE ، WORK OF ZARQUIEL"۔ اس سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ ان گھڑیوں کی اس دور میں خوب تعریف ہوئی ہو گی۔ یہ گھڑیاں 1133ء تک استعمال کی جاتی رہیں۔ پھر اسی سال حمیس ابن زبرہ نے الفانسو ہفتم کی اجازت پر ان گھڑیوں کی ساخت کو سمجھنے کے لیے

ان کا ایک ایک پرزہ کھول کر الگ الگ کر لیا اور پھر بد قسمتی سے انہیں دوبارہ جوڑ نہ سکا۔ ان گھڑیوں میں قمری تقویم کا ایک صحیح نظام شامل کیا گیا تھا، انہیں کافی حد تک ان گھڑیوں یا ان سیاری تقویم کے آلات کا پیشرو قرار دیا جاسکتا ہے جو سترہویں صدی میں یورپ میں بڑی تیزی سے رائج ہوئیں۔

الزرقالی طلیطلہ میں اس وقت تک قیام پذیر رہا جب تک کہ شہر میں بدامنی پیدا نہیں ہوئی۔ تاہم الفانسو ششم کے بار بار حملوں سے مجبور ہو کر 1078ء کے بعد کسی وقت وہ طلیطلہ سے نکل کر قرطبہ پہنچ گیا۔ یہاں اس نے 1080ء میں قلب الاسد (برج اسد کا سب سے چمکتا تارہ) کا طول بلد معلوم کیا اور ایک سال بعد سیاروں کا تکبّد (CULMINATION) معلوم کیا۔ اس کے آخری مشاہدات 1087ء تک دستیاب ہوئے ہیں۔ اس سے کچھ لوگ یہ نتیجہ نکال لیتے ہیں کہ 1087ء میں اس کا انتقال ہو گیا تھا۔ لیکن مشہور یہ ہے کہ اس کی وفات 15 اکتوبر 1100ء کو ہسپانیہ کے معروف شہر قرطبہ میں ہوئی۔ اس کے تلامذہ کے بارے میں بہت کم معلومات دستیاب ہو سکی ہیں۔ محمد ابن ابراہیم ابن یحییٰ السید (متوفی 1144ء) بھی اس کے شاگردوں میں سے ایک تھا۔ اس سے بعد میں آنے والے مصنفین پر اس کے بالواسطہ مرتب ہونے والے اثرات کا پتہ چلتا ہے۔ ان اخلاف میں ابن الکماد، البطروجی، ابوالحسن علی، ابن البناء اور ابراہام ابن عزر کے نام شامل ہیں۔

الزرقالی کے ایسی تصنیفات جنہیں ہم یقینی طور پر اس سے منسوب کر سکتے ہیں، درج ذیل ہیں۔

الزرقالی کی پہلی کتاب طلیطلہ کے جداول پر مشتمل ہے۔ اس کا اصل عربی نسخہ تو دست برد زمانہ کی نذر ہو چکا ہے لیکن اس کے دو لاطینی ترجمے موجود ہیں۔ ان میں سے ایک کا ترجمہ جرار الکریمونی (JERARD OF CREMONA) نے کیا ہے، دوسرے کے مترجم کا پتہ نہیں چلتا۔ گمان غالب ہے کہ یہ جان اشبیلی (JOHN OF SEVILLE) کا کارنامہ ہے، مؤخرالذکر ترجمہ کا مواد اوّل الذکر ترجمے سے کم ہے۔ الزرقالی کی یہ کتاب اس مجموعی کام سے متعلق ہے جس کا اہتمام قاضی ابن صاعد نے کیا تھا اور الزرقالی بھی اس میں شریک تھا۔ الزرقالی نے اس کتاب میں اس تمام کام کی قطعی سرگزشت بیان کی ہے۔ اس کے لاطینی ترجمے کا انیسویں صدی میں DELAMBRE نے اور حال ہی میں MILLAS - VALLICROSA نے تجزیہ کیا ہے۔ اس میں مطلع استوائی اور سورج، چاند اور سیاروں کی مساواتوں کو معلوم کرنے سے متعلق

الخوارزمی کا جدول دیا گیا ہے، اس کے علاوہ اس میں البتانی کا جدول بھی ہے جس میں مطلع مائل، طالع (ASCENDANT) اختلاف منظر، گرہن اور سیاروں کی ترتیب جیسے موضوعات پر معلومات فراہم کی گئی ہیں۔ EQUATION OF HOUSES سے متعلق برمس کا جدول اہتزاز طریق الشمس یا ACCESSION اور RECESSION سے متعلق ثابت ابن قرۃ کا جدول بھی اس کتاب میں موجود ہے۔ اس کتاب میں SINE ، COSINE ، TANGENT اور COTANGENT کے ساتھ ساتھ "کردگہ" جیسے ہندوستانی عوامل بھی استعمال ہوئے ہیں۔ ستاروں کے مقامات سے متعلق جدول اگرچہ پچھلے جداول کو بنیاد بنا کر ہی لیا گیا ہے لیکن ان پچھلے جداول میں کافی حد تک تصحیح کی گئی ہے۔ طلیطلہ کے جداول لاطینی دنیا میں غیر معمولی طور پر کامیاب ثابت ہوئے۔ حتیٰ کہ مارسیلز کے جداول بھی (تقریباً 1140ء) انہی کی بنیاد پر بنائے گئے تھے اور پورے یورپ میں ان کا استعمال بارہویں صدی تک جاری رہا۔ آخر کار صرف الفانسو کے جداول ہی اس کی جگہ لے سکے۔ یہ جداول مغربی اسلامی دنیا میں بھی اثرانداز ہوئے۔ ابن الکماد کی تصنیف اس کی زندہ مثال ہے۔

الزرقالی نے 1089ء میں اموتیس (AMMONIUS) کی تقویم کی تفصیلی طور پر تکمیل کی۔ M. BOUTELLE کے بیان کے مطابق اس کی تکمیل میں وہ مواد استعمال کیا گیا جس پر ماقبل 800ء کی تاریخ درج تھی۔ ایک محقق MILLAS - VALLICROSA نے بہت سی کتابوں میں اموتیس کے ساتھ ایک اور مصنف AUMENIUS HUMENIZ کی نشاندہی کی ہے۔ اول الذکر اموتیس، ہرمیس (HERMIAS) کا بیٹا اور پروکلس (PROCLUS) کا شاگرد تھا اور اس نے پانچویں صدی کے اختتام اور چھٹی صدی کے شروع میں اسکندریہ میں افلاطونی مکتبہ فکر کا احیاء کیا۔ اس تقویم کی جدولی قیمتوں (جو قرون وسطیٰ کے عربی ادب میں بے مثال ہیں) کے مطالعے سے پتہ چلتا ہے کہ یہ سیاری مقداروں اور بطلیموسی مقادیر معلوم کا LIMIT YEAR سے متعلق بابلی نظریات کا امتزاج ہے اور VAN DER WAERDEN کی تحقیق اور بیان کے مطابق یہ مقداریں نبوریمانو نے اے (A) کے خطی نظام کے مطابق معلوم کی تھیں۔ الزرقالی کی یہ تقویم ابرخس اور بطلیموس کی تصانیف سے اخذ کی گئی تھیں اور اس کو یورپ میں پندرہویں صدی تک البطروجی کی تصنیف CORPUS کا ایک حصہ سمجھا جاتا رہا۔

اس تقویم کے مثلثاتی حصے کے ماخذ بھی غلط ملط ہو گئے ہیں اور اس میں SINE ،

COSINES معکوس SINES, SECANT اور TANGENT کے جداول شامل ہیں۔ اس کے لاطینی، عبرانی، پرتگالی، قتلانی اور قسطلانی زبان میں ترجمے ہو چکے ہیں۔ لاطینی میں 1154ء میں جان آف پیویا(JOHN OF PAVIA) اور 1296ء میں ولیم آف سینٹ کلاوڈ (WILLIAM OF SAINT CLOUD) نے اس کا ترجمہ کیا۔ عبرانی ترجمہ 1301ء میں جیکب ابن تبون نے کیا تھا۔ REGIOMONTANUS کو الزرقالی کے نقطۂ نظر کو پیش کرنے والا آخری شخص سمجھا جاسکتا ہے۔

الزرقالی کی تیسری کتاب SUMA REFERENTE AL MOVIMIENTO DEL SOL ہے، جو اگرچہ زمانے کی دست برد سے محفوظ نہیں رہ سکی، لیکن اس کا نفسِ مضمون معلوم ہے۔ کیونکہ ثابت ابن قرۃ کی اس سے ملتی جلتی تصنیف، جو اس سے دو صدیاں قبل لکھی گئی تھی، اب بھی موجود ہے اور الزرقالی اپنی ایک اور کتاب - TRATADO RELATIVO AL MOVIMEI ENTO DE LAS ESTRELLAS FIJAS میں ثابت ابن قرۃ کی اس کتاب کا حوالہ دیتے ہوئے اپنی اول الذکر کتاب کو اسی عنوان کی ایک کڑی بتاتا ہے۔ یہ کتاب اس کے پچیس سالہ تجربات کا نچوڑ ہے۔ اس میں وہ بتاتا ہے کہ ستاروں کے مقابلے میں اوجِ شمس حرکت پذیر ہے۔ اس نے اس حرکت سے پیدا ہونے والے تغیر کی پیمائش بھی کی تھی۔ اس تغیر کی مقدار وہ ہر دو سو تنانوے عام سالوں کے لیے ایک ڈگری بتاتا ہے جو 12.04 زاویائی سیکنڈ سالانہ بنتی ہے۔ یہ پیمائش منطقۃ البروج ہی کی سمت میں کی گئی تھی۔ دورِ جدید کے نازک اور حساس ترین آلات سے یہ پیمائش 11.8 زاویائی سیکنڈ سالانہ نکلی ہے۔ اس کی یہ دریافت مارسیلز کے جداول جو تقریباً 1140ء میں بنائے گئے، میں دکھائی گئی ہے۔ الزرقالی کی اس پیمائش اور موجودہ دور کی پیمائش کا باہم موازنہ کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ الزرقالی کی پیمائش اصل پیمائش کے بہت حد تک قریب ہے، اس سے اندازہ کیا جاسکتا ہے کہ علم ہیئت میں اس کے مشاہدات کا کیا مقام ہے اور وہ آلہ ہیئت (صفیحہ زرقالیہ)، جس کی مدد سے اس نے یہ فلکی مشاہدات کیے تھے، کس قدر بلند معیار کا ہوگا۔ ابوالحسن علی نے جس کا 1260ء کے قریب کے زمانے میں طوطی بولتا تھا، اس کی ان پیمائشوں کو ایک برمدار (EPICYCLE) کی مدد سے واضح کرنے کی کوشش کی تھی۔ یہ برمدار اس نے خود بنائی تھی۔

الزرقالی کی ایک اور کتاب TRATADO RELATIVO AL MOVIMIENTO DE LAS ESTRELLAS FIJAS ہے جس کا اوپر ذکر کیا جا چکا ہے، اس کتاب کا صرف عبرانی ترجمہ ہی محفوظ ہے۔ یہ ترجمہ سیموئل بن یہودہ نے کیا ہے۔ اس شخص کو MILES OF MARSEILLES بھی کہتے ہیں۔ ابن رشد کے مطابق TRATADO میں ریاضیاتی لحاظ سے اہتزاز طریق الشمس کے نظریے کو واضح کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔ اس نظریے کی رو سے ثوابت کے کرے کی حرکت کو ایک ایسی سیدھی لائن کی حرکت سے معلوم کیا جا سکتا ہے جو زمین کے مرکز کو کسی برمدار پر کے متحرک نقطے سے ملاتی ہو۔ الزرقالی اپنے مشاہدات کا پچھلے مصنفین سے موازنہ کرتے ہوئے، اہتزاز طریق الشمس کے نظریے کی وضاحت ان تین ماڈلوں کے مطابق کرتا ہے جو کسی برمدار پر (1) معدل النہار کی سطح میں (2) سطح طریق الشمس میں اور (3) دو مساوی برمداروں کے ساتھ موجود ہوں۔ یہ دو مساوی برمدار ان اوسط نقاط اعتدال کے مرکز میں جمع ہونے چاہئیں جو خط استوا پر عمود ہوں۔ وہ برج حمل کے آغاز کو ہمیشہ برتدویر پر قابل حرکت نقطے کے طور پر لیتا ہے اور اس کی حرکت کو ربیعی اعتدالین (VERNAL EQUINOX) کا نام دیا گیا ہے۔ اس طرح سے وہ ثوابت کی برصوتری اور رجعی حرکت (ACCESSION AND RETROCESSION) کو درست قرار دیتا ہے، ان کی طولی حرکت پر غور کرتا ہے اور پھر اس طولی حرکت کی مقدار بھی نکال کر بتاتا ہے۔ الزرقالی نے برمدار کی جسامت بھی معلوم کی ہے اور تینوں ماڈلوں میں اہتزاز طریق الشمس کا عرصہ بھی معلوم کیا ہے۔ ان تینوں ماڈلوں سے نکلنے والے نتائج کے تنقیدی مطالعے کے بعد الزرقالی اس نتیجے پر پہنچا کہ ان میں سے تیسرا مشاہداتی معلومات کی بنیاد پر کافی حد تک درست ہے۔ اس لیے وہ اس کو صحیح تسلیم کرتے ہوئے عیسوی، عربی اور ایرانی سالوں میں برج حمل کے آغاز پر اوسط حرکت کے جداول ترتیب دیتا ہے۔ اسی تصنیف میں وہ دو چھوٹے دائروں کے عمل سے میل کلی (OBLIQUITY OF THE ECLIPTIC) میں اختلاف (VARIATION) کا مطالعہ کرتا ہے۔ ان میں ایک دائرہ 23 ڈگری اور 43 زاویائی منٹ کے رداس کے خط استوا کا ہم مرکز تھا، اور دوسرے کا رداس جس کا مرکز پہلے ہی کی سمت میں تھا، 10 زاویائی منٹ تھا۔

الزرقالی کی پانچویں کتاب TRATADO DE LA AZAFEA یعنی "الصفیحہ" سے متعلق ہے۔ یہ اصطرلاب کی ایک بہت ترقی یافتہ قسم ہے جس کا موجد خود الزرقالی تھا۔ الزرقالی کی یہ

کتاب علی ابن خلف کی مشہور عالم کتاب سے زیادہ مفید ہے۔ مؤخرالذکر کتاب نے عالم اسلام پر بہت محدود اثرات چھوڑے ہیں اور لاطینی دنیا (جنوبی امریکہ) میں تو اس کے اثرات بالکل نظر نہیں آئے۔ علی ابن خلف کی اس کتاب میں ایک مستوی پر کے کرے کی تسطیحی تظلیل (STEREOGRAPHIC PROJECTION) دی گئی ہے۔ یہ مستوی ان دائرۃ البروج پر عمود ہے جو اس مستوی کو منقلب کرنے والی لائن (SOLSTITIAL LINE) یعنی سرطان جدی کے ساتھ ساتھ کاٹتا ہے۔ اس کے برعکس الزرقالی اپنی کتاب TRATADO DE LA AZAFEA میں استوائی دائرے اور دائرۃ البروج دونوں کی تسطیحی تظلیل بیک وقت دیتا ہے۔

اس اصطرلاب کی بناوٹ اور اس کے استعمال سے متعلق قواعد و ضوابط مختلف مراحل میں پایۂ تکمیل کو پہنچے۔ TRATADO کا ایک مخطوطہ جو 1078ء سے قبل طلیطلہ کے شاہ المامون کے نام معنون کیا گیا تھا، اس حوالے سے اس کا نام "الصفیحۃ المامونیہ" رکھا گیا۔ الفانسو دہم تک یہ مخطوطہ نہیں پہنچایا گیا تھا۔ معتمد ابن عباد کے نام معنون کیا جانے والا مخطوطہ "الصفیحۃ العبادیہ" بعد میں دو ترجموں کی شکل میں ظاہر ہوا۔ ان میں سے ایک بڑا ہے جو ایک سو ابواب پر مشتمل ہے، اور یہ ترجمہ الفانسو دہم کے دربار میں قشتالی زبان میں ہوا۔ یہ لاطینی دنیا میں اتنا زیادہ موثر ثابت نہیں ہو سکا۔ دوسرا ترجمہ جو چھوٹا ہے اور چھیاسٹھ ابواب پر مشتمل ہے، جیکب ابن تبّون، موشے گے لینو اور ولیم انگلستانی کے ذریعے منتقل ہوا، اور GEMMA FRISIUS ، JUAN DE ROJAS (زمانۂ عروج 1550ء) اور PHILIPPE DE LA HIRE نے اس سے کافی اثر قبول کیا۔

اس مخطوطے کی نقل جو بارسیلونا کی FABRA OBSERVATORY میں موجود ہے، کے دوسری جانب کرّے کی تظلیل قائمہ متعارف کرائی گئی ہے اور چوتھے ربع میں، جو MILLAS - VALLICROSA کے بقول QUADRANT VETUSTISIMO یعنی بہت قدیم ربع ہے، سائن (SINES) دیئے گئے ہیں جو دسویں صدی کے وسط سے اس وقت تک جزیرہ نمائے آئی بیریا میں موجود خیال کیا جاتا ہے۔

ازافیہ کے موضوع پر عربی مخطوطے میں "ازفیہ شکازیہ" کے بارے میں بھی معلومات فراہم کی گئی ہیں لیکن اس ازفیے کا کہیں پتہ نہیں، البتہ اس کو ابن طبوگا (دور حیات 1358ء تا 1447ء) کی ایجاد کردہ SHAKAZI QUADRANT کا پیش خیمہ کہا جا سکتا ہے۔ بظاہر ابن

طبوگا (1358ء-1447ء) نے بھی وہی تظلیلی نظام استعمال کیا ہے جو الزرقالی کے ازافیہ میں استعمال ہوا۔ البتہ دونوں میں ECLIPTIC PROJECTION اور طول بلد کے بڑے دائروں اور عرض بلد کے چھوٹے دائروں کی فروگزاشت کا فرق ضرور ہے۔ اس میں ظل تام(UMBRA) کے QUADRANT کی ایک تبدیلی بھی تھی، جو ازفیہ کے پچھلی جانب تھی اور اسے ارتفاع کی قوس کے متوازی جامعیت کی قوس(ARC OF EXTENSIVE) یا محدب اظلال تامہ(CONVEX UMBRAS) کی مدد سے معلوم کیا گیا تھا۔ اس کی پشت پر ایک عام بروجی تقویم ایک مطلع استوائی کی تقویم اور ثوابت کی تظلیل دی گئی تھی۔ ان چیزوں سے یہ ممکن ہو گیا تھا کہ ایک نمائندہ اصطرلاب کی مدد سے کسی بھی ثابت سادہ خواندگی(SIMPLE READING) کے ذریعے استوائی محددات معلوم کیے جا سکتے ہیں۔ ایک عام اصطرلاب میں استعمال ہونے والا تظلیلی نظام قطبی تسطیحی قسم کا معلوم ہوتا ہے۔

الزرقالی کی چھٹی کتاب کا نام TRATADO DE LA LAMINA DE LOS SIETE PLANETAS ہے، اور اس کا انتساب خلیفہ المعتمد کے نام کیا گیا ہے۔ یہ 1081ء میں لکھی گئی تھی اور ابن السمہ (متوفی 1035ء) کی سات سیاروں کے متعلق غیر مجلد کتاب پر سبقت لے گئی۔ اس کتاب کو ایک لحاظ سے یورپی نشاۃ ثانیہ کی اولین کتاب AEQUATORIUM PLANETARIUM کا پیشرو قرار دیا جا سکتا ہے۔ اس کتاب کے عربی متن کی اہمیت کا اندازہ اس امر سے لگایا جا سکتا ہے کہ اس میں قرون وسطیٰ کے دور کی فلکیات کے شدید متنازعہ امور میں سے ایک اہم مسئلے کی بڑی خوبصورتی سے صراحت کی گئی ہے۔ جبکہ الفانسو دہم کے حکم سے کیے جانے والے قسطلانی ترجمے کی ترسیمی تعبیر میں عطارد کا مدار گول نہیں ہے۔ اس بنیاد پر یہ بیان کیا جاتا ہے کہ الزرقالی نے یہ بتا کر کہ مدار(اس صورت میں عطارد کا مدار) بیضوی ہوتے ہیں، کپلر سے سبقت لے لی ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ الزرقالی نے عطارد کو اسی طرح قیاس میں لیا ہے جس طرح کپلر نے اپنی کتاب ASTRONOMIA NOVA میں مشتری کو لیا ہے۔ کپلر نے اپنا پہلا قانون بنانے سے پہلے مداروں کی بیضویت کے امکان پر خوب غور کیا ہوگا کیونکہ اس امر کا کوئی ثبوت نہیں ملتا کہ وہ الزرقالی کی کتاب سے آگاہ تھا۔

الزرقالی کی ساتویں کتاب INFLUENCIAS Y FIGURAS DE LOS PLANETAS ہے۔ یہ علم نجوم کے متعلق ہے اور کسی خاص اہمیت کی حامل نہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابن القفطی: تاریخ الحکماء، مطبوعہ لائپتسک 1913ء؛ ابن صاعد: طبقات الامم، تحقیق لوئی شیخو، 1912ء؛

J.M. Millas-Vallicrosa: Estudios sobre Azarquiel, Madrid/Granada 1943-1950; E.S. Kennedy: A Survey of Islamic Astronomical Tables (in: Transactions of the American Philosophical Society, n.s.46, no.2, 1956); M.Boutelle: The Almanac of Azarquiel (in: Centaurus 12, no.1, 1967); J.M.M.-Vallicrosa: Un ejemplar de azafea arabe de Azarquiel (in: al-Andalus 9/i, 1944); J.S. Moya: Un Instrumento astronomico de raigambre zarqali: El cuadrante sakazi de Ibn Tibuga (in: Memorias de la Real Academia de buenas letras de Barcelona 13, 1971-1975).

عمر خیّام
(۱۰۴۸ء — ۱۱۳۱ء)

log10 3=0.4771

خیام کا ارادہ " رسالہ " میں کامیابی سے ہمکنار
ہوا۔ اس تصنیف کے تعارف میں اس نے الجبرے کی ایک
تعریف دی ہے، جس کا شمار الجبرے کی اوّلین تعریفات
میں ہوتا ہے ۔ اس کے مطابق "الجبر و المقابلہ کا علم ایک
سائنسی علم ہے، جس کا موضوع خالص عدد اور قابل
پیمائش مقداریں ہیں ۔ جہاں تک کہ وہ نا معلوم ہوں اور
کسی معلوم شے میں شامل ہوں جس کی مدد سے انہیں
معلوم کیا جاسکے اور (معلوم) شے یا تو مقدار ہو اور یا
نسبت" ۔ خیام نے جس "خالص عدد" کا حوالہ دیا ہے، وہ
قدرتی عدد ہے جبکہ "قابلِ پیمائش مقداروں" سے اس کی
مراد خطوط، سطوح، اجسام اور وقت ہے ۔ الجبرے کا
موضوع اس طرح بالکل جداگانہ حیثیت رکھتا ہے اور
مسلسل مقداروں اور مجرّد نسبتوں پر مشتمل ہے ۔ خیام
مزید لکھتا ہے ۔ " اب جیسا کہ ہمیں معلوم ہے، الجبرے
کے استخراجات انکی قوّتوں کو مساوی کرنے سے حاصل
ہوتے ہیں " ۔ پھر اس نے نا معلوم مقدار کے درجے کے
تصوّر پر بحث کی ہے اور لکھا ہے کہ "تین سے زیادہ کے
درجوں کو محض مجازی سمجھا جانا چاہیے، کیونکہ
وہ حقیقی مقداروں سے تعلق نہیں رکھتے"۔

غیاث الدین ابوالفتح عمر ابن ابراہیم الخیامی المعروف بہ عمر خیام 15 مئی 1048ء کو ایران کے شہر نیشاپور میں پیدا ہوا اور 4 دسمبر 1131ء کو یہیں وفات پائی۔ وہ ایک خوبصورت شاعر ہونے کے ساتھ ساتھ ایک ماہر ریاضی دان بھی تھا اور اسے فلکیات اور فلسفے میں بھی کمال حاصل تھا۔

خیام کے والد کا نام ابراہیم تھا۔ ابراہیم یا اس کے آباؤاجداد خیمہ سازی کے پیشے سے وابستہ تھے۔ "عمر" اس کا ذاتی نام تھا، جبکہ "غیاث الدین" کا خطاب اسے بعد میں ملا۔ "النیشاپوری" کا لقب اس نے اپنی جائے پیدائش کی نسبت سے اختیار کیا۔

بارہویں سے پندرہویں صدی عیسوی تک کے عربی مآخذ میں خیام کے بارے میں چند حوالے ملتے ہیں، لیکن ان میں بعض کا آپس میں اختلاف ہے۔ ان مآخذ میں اس کی پیدائش اور وفات کی تاریخیں بھی مختلف ہیں۔ ایک جگہ اس کا سنہ پیدائش 1017ء مرقوم ہے، حالانکہ سب سے زیادہ معتبر تاریخ پیدائش وہی ہے، جو سطور بالا میں درج ہے یعنی 1048ء۔ یہ تاریخ مشہور مؤرخ البیہقی (1106-1174ء) نے دی ہے، جو خیام کو ذاتی طور پر جانتا تھا۔ اس نے اپنی تاریخ میں خیام کے زائچے سے متعلق ایک دستاویز بھی شامل کی ہے۔ خیام کی اغلب ترین تاریخ وفات کے لیے جزوی طور پر نظامی عروضی سمرقندی (1110ء-1155ء) کے اس بیان کو بنیاد بنایا گیا ہے، جس میں اس نے خیام کے انتقال کے چار برس بعد اس کے مقبرے کی زیارت کا ذکر کیا ہے۔ وہ بتاتا ہے کہ اس نے یہ زیارت 530ھ (1135ء-1136ء) میں کی۔ اس تاریخ وفات (4 دسمبر 1131ء) کی تصدیق پندرہویں صدی عیسوی کے ایک مصنف یار احمد تبریزی نے بھی کی ہے۔

خیام کی ولادت کے ضمن میں یہ بات مسلمہ ہے کہ وہ خراسان پر سلجوقیوں کے قبضے کے فوری بعد پیدا ہوا۔ سلجوقیوں نے خوارزم، ایران اور آذربائیجان کے علاقے فتح کر لیے اور ان پر ایک عظیم ریاست کی بنیاد رکھی۔ اکثر مآخذ بشمول البیہقی اس بات پر متفق ہیں کہ خیام نیشاپور سے تعلق رکھتا تھا۔ تیرہویں چودھویں صدی عیسوی کے ایک مؤرخ رشید الدین فضل اللہ کے مطابق اس نے نیشاپور میں ہی تعلیم حاصل کی۔ ایک دوسرے مصنف تبریزی کے

مطابق اس نے لڑکپن اور جوانی کا زمانہ بلخ میں گزارا۔ وہ یہ بھی لکھتا ہے کہ سترہ سال کی عمر تک اس نے فلسفے پر مکمل عبور حاصل کر لیا تھا۔

وثوق سے یہ تو نہیں کہا جا سکتا کہ خیامؔ نے تعلیم کہاں سے حاصل کی۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے تعلیم مکمل کرنے کے بعد غالباً معلمی کا پیشہ اختیار کیا۔ ان تدریسی مصروفیات کی وجہ سے اسے اس قدر فراغت نہیں ملتی ہوگی کہ وہ اپنی توجہ سائنسی تحقیقات پر مرکوز کر سکے۔ اس دور میں جو علماء خود صاحب ثروت نہیں تھے، انہیں کسی بااثر شخصیت کا سہارا ڈھونڈنا پڑتا تھا۔ خیامؔ کو بھی یکسوئی کی خاطر شاہی دربار سے وابستگی اختیار کرنا پڑی۔ اس صورت حال میں بھی کسی سکالر یا محقق کا پوری آزادی سے اپنی تحقیقات اور تخلیقات پر توجہ دینا ممکن نہیں ہوتا اور اس کے سرپرست کا رویہ اور درباری سیاستیں کسی نہ کسی طور اس کے کام پر ضرور اثرانداز ہوتی ہیں۔ خیامؔ نے اپنے "رسالۃ فی البراہین علیٰ مسائل الجبر والمقابلۃ" کے آغاز میں اس طرح کی زندگی کے مصائب پر بڑے بھرپور انداز سے روشنی ڈالی ہے:

"میں زمانے کی ناہمواریوں کے سبب پیش آنے والی رکاوٹوں کی وجہ سے اس قابل نہیں تھا کہ اپنے آپ کو علم الجبرا کے لیے وقف کر سکوں اور اس پر مسلسل توجہ دے سکوں۔ ہمیں تمام اہل علم حضرات سے محروم کر دیا گیا ہے، سوائے ایک گروپ کے جو چند ایک لوگوں پر مشتمل ہے۔ انہیں بہت مشکلات درپیش ہیں اور ان کو زندگی میں بس یہ دلچسپی ہے کہ وہ موقع ڈھونڈتے ہیں اور جب زمانہ سو رہا ہوتا ہے وہ اپنے آپ کو اس اثنا میں سائنس کی تکمیل اور تحقیق کے لیے وقف کرتے ہیں کیونکہ ان لوگوں کی اکثریت، جو فلسفیوں کی نقالی کرتے ہیں، سچ کو جھوٹ سے خلط ملط کر دیتی ہے۔ یہ لوگ محض دھوکہ دیتے ہیں اور علم جتاتے ہیں۔ وہ سائنس کے بارے میں جو کچھ جانتے ہیں، اسے استعمال نہیں کرتے سوائے بیچ اور مادی اغراض کے لیے اگر وہ کسی ایسے شخص کو دیکھتے ہیں جو سچ کا متلاشی ہے اور حقیقت کو ترجیح دیتا ہے اور فریب اور ریاکاری کو چھوڑ کر جھوٹ اور ناحق کو جھٹلانے کے لیے حتی المقدور کوشش کر رہا ہے، تو وہ اس کا مذاق اڑاتے ہیں اور اسے چڑاتے ہیں"۔

یہ بات قابلِ داد ہے کہ خیامؔ نے اپنی کسی مجبوری کو آڑے نہیں آنے دیا۔ اس نے نامساعد حالات کے باوجود اپنا کام جاری رکھا اور "مشکلات الحساب" جیسی اہم اور مفید کتاب قلمبند کی۔ خیامؔ کی یہ ریاضیاتی تصنیف تاحال دریافت نہیں ہو سکی۔ اس دوران اس نے الجبرے پر بھی ایک تصنیف رقم کی۔ اس کے علاوہ اس نے موسیقی پر ایک رسالہ "القول علیٰ

اجناس الثی بالاربع" بھی لکھا۔

1070ء کے لگ بھگ خیام سمرقند پہنچا، جہاں اس نے قاضی القضاۃ ابوطاہر کی مصاحبت اختیار کی اور اس کی سرپرستی میں مکعب مساواتوں کے متعلق الجبرے کی ایک عظیم تصنیف قلمبند کی۔ اس تصنیف کے متعلق اس کے ذہن میں غالباً پہلے سے اسکیم موجود تھی۔ خاقان بخارا شمس الملوک کے دربار میں یا پھر اصفہان میں قیام کے دوران میں خیام نے اس تصنیف میں مزید اضافہ کیا۔ اصفہان میں اسے سلجوقی سلطان جلال الدین ملک شاہ اور اس کے وزیر نظام الملک نے مدعو کیا تھا اور یہاں اسے فلکیاتی رصدگاہ کی نگرانی پر مامور کیا گیا۔

خیام نے اصفہان میں تقریباً اٹھارہ سال قیام کیا۔ یہ دور غالباً اس کی زندگی کا سب سے زیادہ پُرسکون اور خوشگوار دور تھا۔ رصدگاہ میں خیام کو اس دور کے بہترین ماہرین فلکیات کا ساتھ حاصل تھا۔ خیام کی رہنمائی میں اور اس کے رفقائے کار نے فلکیاتی جداول مرتب کیں، جو "زیج ملک شاہی" کے نام سے مشہور ہوئیں۔ ان میں سے بیشتر جداول ضائع ہو چکی ہیں۔ اب صرف کوکبی محددات (ECLIPTIC COORDINATES) اور سو سے زیادہ چمکدار ساکن ستاروں کی جداول دستیاب ہیں۔ اس کے علاوہ ایران میں مروج شمسی کیلنڈر کی اصلاح کا اہم کام بھی اسی رصدگاہ میں پایۂ تکمیل کو پہنچا۔

خیام نے کیلنڈر کی اصلاح کا منصوبہ 1079ء کے لگ بھگ پیش کیا۔ بعد میں اس نے "نوروزنامہ" کے عنوان سے گزشتہ اصلاحات کی ایک تاریخ مرتب کی۔ خیام کی تجویز کردہ اصلاحات کا علم صرف نصیرالدین طوسی اور الغ بیگ کی فلکیاتی جداول میں شامل مختصر بیانات سے ہوتا ہے۔ نئے کیلنڈر کے لیے تینتیس برس کے دور کو بنیاد بنایا گیا اور اسے سلطان جلال الدین ملک شاہ کی نسبت سے "سن مالکی" یا "سن جلالی" کا نام دیا گیا۔ ہر دور کے چوتھے، آٹھویں، بارہویں، سولہویں، بیسویں، چوبیسویں، اٹھائیسویں اور تینتیسویں سال کو تین سو چھیاسٹھ دنوں پر مشتمل لیپ کا سال قرار دیا گیا، جبکہ سال کی اوسط لمبائی 365.2424 دن قرار پائی۔ اس لحاظ سے یہ اصل شمسی کیلنڈر سے 0.0002 دن کا انحراف کرتا ہے اور اس کیلنڈر میں پانچ ہزار سال بعد ایک دن کا فرق نکلتا ہے۔ یہاں یہ بتانا بے محل نہیں ہوگا کہ آج کل مروج گریگورین کیلنڈر کے اوسط سال کی لمبائی 365.2425 دن ہے اور اس میں ایک دن کا فرق 3,333 سالوں بعد پیدا ہوتا ہے۔

خیام درباری منجم کی حیثیت سے بھی کام کرتا رہا، لیکن جہاں تک اس کی اپنی ذات کا

تعلق ہے وہ عدالتی نجومیات پر اعتقاد نہیں رکھتا تھا۔ سرکاری فرائض کے ساتھ ساتھ خیاؔم نے اپنی نجی سرگرمیاں بھی جاری رکھیں اور 1077ء میں اقلیدس کے متوازی خطوط اور نسبتوں کے نظریے پر تبصرے تحریر کیے۔ خیاؔم کی یہ تصنیف اور متذکرہ صدر رسالہ اسکی اہم ترین سائنسی تصانیف میں شمار کیا جاتا ہے۔

اس دور میں اس نے فلسفے پر بھی کام کیا اور 1080ء میں "رسالتہ الکون والتکلیف" لکھا اور اس کے ساتھ "الجواب عن ثلاث مسائل: ضرورت التضد فی العالم والجبر والبقا" تتمہ کے طور پر شامل کیا۔ غالباً اسی دوران میں اس نے ایک وزیر معید الملک (دور وزارت 1095ء-1118ء) کے بیٹے کے لیے "رسالتہ فی الکلیت الوجود" بھی لکھا اُس کے دوسرے دو فلسفیانہ رسالوں "رسالتہ الضیاء العقلی فی الموضوع العلم الکلی" اور "رسالتہ فی الوجود" کے بارے میں یقین سے نہیں کہا جاسکتا کہ یہ کب تحریر کیے گئے۔

1092ء میں ملک شاہ کی وفات اور اس کے وزیر نظام الملک کے قتل کے بعد ملک شاہ کی دوسری بیوی ترکان خاتون تخت پر بیٹھی اور اس کے ساتھ ہی خیاؔم کو بہت سی مشکلات کا سامنا کرنا پڑا۔ ترکان خاتون کے نظام الملک کے ساتھ جانشینی کے مسئلے پر اختلافات پیدا ہو گئے تھے۔ چونکہ خیاؔم کا سرپرست نظام الملک تھا، اس لیے وہ بھی نئی خاتون حکمران کے عتاب کا شکار ہوا۔ رصد گاہ کی مالی امداد بند کر دی گئی اور اس کی سرگرمیاں معطل ہو کر رہ گئیں۔ کیلنڈر کی اصلاح کا کام بھی مکمل نہ ہوسکا۔ تنگ نظر ملاؤں کو، جو خیاؔم کی آزاد خیالی کی وجہ سے اس سے پہلے ہی برہم تھے، دربار میں رسوخ حاصل ہوا اور انہوں نے خیاؔم کو ہر ممکن ایذا پہنچانے کی کوشش کی۔ اس سلسلے میں اس کی شراب و شباب کے مضامین سے آراستہ رباعیاں خاص طور پر ہدفِ تنقید بنیں۔

صورت حال کی خرابی کے باوجود خیاؔم نے سلجوقی دربار سے اپنی وابستگی برقرار رکھی، لیکن اسے اپنی سائنسی تحقیقات رک جانے کا بہت دکھ تھا۔ اس نے ملک شاہ کے جانشینوں کو رصدگاہ کی امداد کی بحالی پر آمادہ کرنے کے لیے ہر ممکن کوشش کی۔ اس مقصد کے لیے اس نے ایک پراپیگنڈہ مہم بھی چلائی۔ اس پراپیگنڈہ میں "نوروز نامہ" نے بہت اہم کردار ادا کیا، جس کا موضوعِ تحریر ایران میں نئے شمسی سال کی خوشی میں منایا جانے والا جشن تھا۔ اس میں خیاؔم نے شمسی کیلنڈر کی تاریخ بیان کی اور جشنِ نوروز سے متعلق تقریبات کا ذکر کیا۔ اس نے قدیم ایرانی حکمرانوں کا ذکر خصوصاً بڑی تکریم سے کیا، جو علوم و فنون کے رسیا، تعمیرات کے

دلدادہ اور علماء کی بہت عزت کرتے تھے۔

خیاؔم نے اصفہان کو اُس وقت چھوڑا جب ملک شاہ کا تیسرا فرزند ستمبر 1118ء میں تخت نشین ہوا۔ اصفہان کو خیرباد کہنے کے بعد اس نے کچھ عرصہ مرو میں گزارا۔ یہ شہر سلجوقیوں کا دارالخلافہ تھا۔ "میزان الحکم" اور "فی القسطاس المستقیم" غالباً اس نے اسی شہر میں تحریر کیں۔ یہ دونوں کتابیں خیام کے ایک شاگرد المظفر الاسفیزری کی تصانیف کے ساتھ ایک مجموعے میں یکجا کی گئی ہیں۔ اس مجموعے کا نام بھی "میزان الحکم" ہے اور اسے خیام کے ایک دوسرے شاگرد الخازنی نے مرتب کیا ہے۔ "میزان الحکم" میں خیام نے دوسری چیزوں کے علاوہ کسی بھرت میں شامل مختلف دھاتوں کے اوزانِ مخصوص کے ابتدائی تعین کی مدد سے بھرت میں موجود سونے اور چاندی کی مقداروں کے تعین کے مسئلے کا خالص جبری حل بھی پیش کیا ہے۔ "فی القسطاس" میں حرکی وزن متغیر پیمانوں کے حامل ترازو پر بحث کی گئی ہے۔

حساب اور موسیقی کا نظریہ:۔ ہالینڈ کی لائیڈن یونیورسٹی لائبریری میں موجود مخطوطات کے ایک مجموعہ کے سرورق پر دی گئی فہرست میں خیام کی ایک تحریر "مسائل حساب" کا ذکر کیا گیا ہے، لیکن عجیب بات ہے کہ اس مجموعے میں یہ تحریر موجود نہیں۔ اس سے قیاس کیا جا سکتا ہے کہ شاید یہ تحریر اس اصل قلمی نسخے میں شامل ہو جسے لائیڈن والوں نے نقل کے لیے استعمال کیا۔ اس تحریر کا حوالہ کسی اور جگہ نہیں ملتا۔ خیاؔم "رسالۃ فی البراہین علیٰ مسائل الجبر والمقابلۃ" میں اس کے بارے میں لکھتا ہے:

"ہندوؤں کے ہاں مربعات اور مکعبات کے اضلاع معلوم کرنے کے اپنے طریقے ہیں، جن کے لیے ناکافی صورتوں پر تحقیق کو بنیاد بنایا گیا ہے۔ ان میں نو ہندسوں یعنی 1،2،3 وغیرہ کے مربعات اور ان کی آپس میں ضربیں یعنی 2 ضرب 3 وغیرہ معلوم کی جاتی ہیں۔ میں نے ان طریقوں کو بجا ثابت کرنے اور یہ دکھانے کے لیے کہ ان کی مدد سے مطلوبہ حل معلوم کیے جا سکتے ہیں، ایک کتاب تحریر کی ہے اور میں نے ان میں ایک لحاظ سے اضافہ کیا ہے یعنی مربع المربع، مربع الکعب اور مکعب الکعب کے اضلاع معلوم کیے، چاہے ان کی قدر وقیمت کچھ بھی ہو، اس سے قبل کسی نے بھی یہ کام نہیں کیا اور یہ ثبوت صرف جبری ثبوت ہیں جن کے لیے ELEMENTS کے جبری حصوں کو بنیاد بنایا گیا ہے"۔

خیام نے اپنے سے پہلی دو تصانیف "فی اصول حساب الہند" مصنفہ کشیار ابن لبان

الجیلی (971ء-1029ء) اور "المقنیع فی الحساب الہند" مصنفہ علی ابن احمد النسوی (1025ء کے لگ بھگ زندہ تھا) کا ذکر کیا ہے اور غالباً ان کے حوالے سے وہ ہندو طریقوں سے متعارف ہو چکا تھا۔ مذکورہ بالا دونوں مصنفین نے قدرتی اعداد سے مربع اور مکعب جذر معلوم کرنے کے طریقے بیان کیے ہیں، لیکن ان کا مکعب جذر دریافت کرنے کا طریقہ ہندوؤں کے طریقے سے مختلف ہے اور قدیم چینی طریقے سے زیادہ مشابہت رکھتا ہے۔ اس چینی طریقے کا تعلق پہلی یا دوسری صدی قبل مسیح سے ہے اور اس کا ذکر ریاضی کی قدیم چینی تحریروں میں ملتا ہے۔ ازمنۂ وسطیٰ کے چینی ریاضی دانوں نے اسے بے قاعدہ ہندسی قوت نماؤں کے حامل جذروں کے استخراج، حتیٰ کہ عددی جبری مساواتوں کے حل کے لیے بھی استعمال کیا ہے۔ یورپ میں اس طریقے کو انیسویں صدی عیسوی کے آغاز میں RUFFINI اور HORNEY نے رواج دیا۔ ایسے لگتا ہے کہ مسلمان ریاضی دانوں نے کم از کم مکعب جذر کے استخراج کے ضمن میں چینیوں سے بالواسطہ یا بلاواسطہ اثرات قبول کیے ہیں۔ لہٰذا الجیلی اور النسوی کی اصطلاح "ہندو حساب" کو اعشاری مقامی نظام میں دس اعداد کی مدد سے حساب کے قدرے وسیع مفہوم میں سمجھا جانا چاہئیے۔

قدرتی اعداد سے مثبت ہندسی قوت نماؤں کے حامل جذور کے استخراج کے عمومی طریقے کا قدیم ترین عربی تذکرہ الطوسی کی مرتب کردہ "جامع الحساب بالتخت والتراب" میں ملاحظہ کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ الطوسی نے اس طریقے کی دریافت کا دعویٰ نہیں کیا اور چونکہ وہ خیام کی تصانیف سے متعارف تھا، اس لیے یہ ممکن ہے کہ اس کا پیش کردہ طریقہ خیام سے لیا گیا ہو۔ الطوسی کے بیان کردہ طریقے کا اطلاق صرف $\sqrt[n]{N}$ کے کل حصے a کی تعریف پر کیا جاتا ہے، جبکہ

$$N = a^n + r, \qquad r < (a+1)^n - a^n$$

جذر کلی طور پر نہ نکالے جانے کی صورت میں خیام نے دو رقمی ارتساع (BINOMIAL EXPANSION) کے لیے درج ذیل اصول (علامتوں کے بجائے لفظوں میں) وضع کیا:

$$(a+b)^n = a^n + na^{n-1} + \cdots + b^n,$$

اور $\sqrt{a^n + r}$ کی تقریبی قیمت $a + \dfrac{r}{(a+1)^n - a^n}$

بیان کی، جس کے نسب نما کو دو رقمی فارمولے کے مطابق حل کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے الطوسی نے 12 = n تک دو رقمی سروں کا جدول ترتیب دیا اور دو رقموں کی اس خاصیت کی تشریح کی جسے اب $C_n^m = C_{n-1}^{m-1} + C_{n-1}^m$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

خیام نے "القول علیٰ اجناس التی بالاربع" میں حساب خصوصاً ہم عاد نسبتوں کا اطلاق کیا ہے۔ اس تصنیف میں خیام نے ایک ربع کو تین سروں یعنی ہشت سرے سرگم(DIATONIC)، نیم سرتی(CHROMATIC) اور درموسیقی(ENHARMONIC) کے تطابق میں تین وقفوں میں تقسیم کرنے کے مسئلے پر بحث کی ہے۔ تاہم اس سے قبل بعض یونانی ریاضی دان خصوصاً اقلیدس اس مسئلے کو متعارف کرا چکے تھے۔ یہ فرض کرتے ہوئے کہ ربع 4:3 کی نسبت کا ایک وقفہ ہے۔ ان تین وقفوں کی تعریف، جن میں ربع کو تقسیم کیا جا سکتا ہے، اُن نسبتوں سے کی جاتی ہے جن کا حاصل ضرب 4:3 کے برابر آتا ہے۔ خیام نے ربع کے ضمن میں بائیس مثالیں دی ہیں، جن میں تین خالصتاً اسکی اپنی ہیں۔ بقیہ مثالیں بطلیموس، الفارابی اور بوعلی سینا سے لی گئی ہیں۔ ان میں سے آٹھ بطلیموس کی تصنیف "ہم آہنگی کا نظریہ"، تیرہ الفارابی کی "کتاب الموسیقۃ الکبیر" اور چودہ ابن سینا کی "کتاب الشفا" اور "دانش نامہ" میں مذکور ہیں۔ ان میں سے بعض مثالیں ایسی ہیں، جو ایک سے زیادہ مآخذ میں بیان کی گئی ہیں۔ خیام نے ان مثالوں کو جمالیات کے حوالے سے بھی آنکنے کی کوشش کی ہے۔

نسبتوں کا نظریہ اور عدد کا مسئلہ: اقلیدس پر تبصروں پر مشتمل خیام کی تصنیف "شرح ما اشکلۃ من مصادرات کتاب اقلیدس" کی فصل دوم اور سوم میں حساب کی نظری بنیادوں کو موضوع بنایا گیا ہے۔ یہ بات نسبتوں کے نظریے کے بیان سے عیاں ہے۔ "اولیات"(ELEMENTS) کی فصل پنجم میں پیش کیے گئے نسبت تناسب کے نظریے کا شمار اقلیدس کے ان تین تصورات میں ہوتا ہے، جن میں مسلمان ریاضی دانوں نے خاص طور پر دلچسپی لی ہے۔ دوسرے دو تصورات فصل اول میں پیش کردہ "نظریہ متوازیات"(THEORY OF PARALLELS) اور فصل دہم میں پیش کردہ "دو درجی غیر ناطقات کا مسئلہ" (DOCTRINE OF QUADRATIC IRRATIONALS) ہیں۔ ان مسلم ریاضی دانوں نے اقلیدسی تصورات خصوصاً نسبتوں کے نظریے کو آگے بڑھانے کی

کوشش کی۔ اگرچہ وہ اس نظریے کی صحت سے انکار نہیں کرتے، لیکن وہ اس کے لیے دو نسبتوں $a/b = c/d$ کے تماثل کی اقلیدسی تعریف ("اولیات" فصل پنجم، تعریف پنجم) کو بنیاد بنائے جانے پر معترض ہیں۔ اس تعریف کا سلسلہ EUDOXUS تک ملایا جاسکتا ہے اور اسے کسی دیے گئے تناسب کی تمام رقموں کے "اضعاف متساویہ" (EQUIMULTIPLES) کے مقداری تقابل (QUANTITATIVE COMPARISON) سے اخذ کیا جاسکتا ہے۔

مسلم نقادوں نے کسی دی گئی مقدار (a یا c) کو کسی دوسری مقدار (b یا d) سے پیمائش کے عمل کے براہ راست اظہار میں ناکامی کو متذکرہ یوڈوکس/اقلیدسی نظریے کی خامی قرار دیا۔ اس عمل کے لیے دو اعداد کی سب سے بڑی مشترک پیمائش کے لیے اقلیدس کے مبینہ علم حساب ("اولیات" فصل ہفتم) کے استعمال کے ذریعے ہم عاد مقداروں a، b، c اور d کے تناسب کی ایک خاص صورت سے متعلق تعریف کو بنیاد بنایا گیا ہے۔ نویں صدی میں الماہانی اور اس کے بعد دوسرے کئی ریاضی دانوں نے یہ تجویز پیش کی کہ فصل پنجم کی تعریف نمبر پانچ کو کسی ایسی تعریف سے بدل دیا جائے، جو ان کی رائے میں تناسب کی ماہیت کو بہتر طور پر ظاہر کر سکے۔ متذکرہ تعریف کو جدید معنوں میں مسلسل کسر کے نظریے (CONTINUOUS FRACTION THEORY) کی صورت میں پیش کیا جاسکتا ہے:

اگر $a/b = (q_1, q_2, \cdots, q_n, \cdots)$ اور $c/d = (q_1', q_2', \cdots, q_n', \cdots)$

ہو تو $a/b = c/d$ ، بشرطیکہ لامتناہی تک k کی تمام قیمتوں کے لیے $q_{k'} = q_k$

ہو (ہم عاد نسبتوں کے لیے k متناہی ہے) $a/b < c/d$ اور $a/b > c/d$ کی نسبتوں کی غیر مساواتیت کی تعریفات، ہم عاد اور ناہم عاد نسبتوں کی باہم مشترک صورتیں اور ناطق اور غیر ناطق قیمتوں کے مقداری تقابل کے لیے شرطیہ معیارات ازروئے تماثل متعارف کرائے جاتے ہیں۔ ازمنۂ وسطیٰ کے ریاضی دان یہ جانتے تھے کہ نسبتوں کا یہ "ANTI-PHAIRETICAL" نظریہ یونانی ریاضیات میں EUDOXUS سے قبل موجود تھا اور اسے صرف اور صرف زیوتھن (ZEUTHEN) اور بیکر (BECKER) نے دریافت کیا۔ یہ ثبوت کہ اس کا نظریہ "اولیات" (ELEMENTS) میں پیش کیے گئے نظریے کے مترادف تھا، نسبتوں کے نظریے کے ضمن میں خیام کی اہم ترین عطا ہے۔ خیام کا ثبوت دونوں

نظریات میں پیش کی گئی مساواتیت اور غیر مساواتیتوں کی تعریفات میں ترادف واضح کرنے کی کوشش ہے تاکہ اس کے ذریعے "اولیات" کی فصل پنجم کے تمام کے تمام دعاوی کو دوبارہ مرتب کرنے کی ضرورت نہ رہے۔ اس نے اپنا ثبوت ایک اہم اصول یعنی تین دی گئی مقداروں کے ساتھ چوتھے متناسب کی موجودگی کے اصول پر استوار کیا، اس نے اسے مقداروں کی لامتناہی تقسیمیت کے اصول کی مدد سے ثابت کرنے کی کوشش کی، تاہم یہ اس کے مقصد کے حصول کے لیے ناکافی تھا۔ اس کا کام اس اصول کو عمومیت دینے کی پہلی کوشش ثابت ہوئی کیونکہ یونانی اسے عمومیت نہ دے سکے تھے۔ ان تحقیقات کا "شرح" کی فصل دوم میں ذکر کیا گیا ہے۔

فصل سوم میں مرکب نسبتوں (جو اس دور میں حساب میں سب سے زیادہ استعمال کی جاتی تھیں مثلاً "تین کے اصول" میں اور اس کی تعمیمات میں)، جیومیٹری (اشکال کے تشابہ کا علم)، موسیقی اور تکونیات (تشاکلات کے اطلاق سے، نہ کہ مساواتوں کے اطلاق سے) کے موضوعات پر بحث کی گئی ہے۔ خیام اور دور قدیم اور قرون وسطیٰ کے دوسرے ریاضی دانوں کی اصطلاح کے مطابق نسبت a/b نسبت a/c اور نسبت c/b سے مرکب ہے، جسے جدید اصطلاح میں یوں بیان کیا جائے گا کہ پہلی نسبت دوسری دونوں کی حاصل ضرب ہے۔ نسبتوں کو مرکب کرنے کے عمل کے تجزیے کے ضمن میں خیام نے اولاً "اولیات" کے چھٹے باب میں دی گئی مرکب نسبت کی تعریف (ابتداً یہ اولیات میں شامل نہیں تھی، غالباً بعد کے کسی ریاضی دان نے اسے اس تصنیف میں شامل کیا) اور اس اصول یعنی کہ نسبتیں a/c ، نسبت a/b اور نسبت b/c سے مرکب ہے اور a/c, b/c, c/d وغیرہ کے لیے ایک تماثلی اصول سے اکتساب کیا۔ یہاں خیام نے ارسطاطالیسی تصورات سے انحراف کرتے ہوئے عدد بشمول کل غیر ناطق اعداد کے ایک نئے اور وسیع تر تصور کی قصداً تشکیل شروع کر دی تھی، تاہم وہ ارسطو کی عظمت کا بھی معترف تھا۔ یونانیوں کی طرح خیام بھی بجا طور پر عدد کو ناقابلِ تقسیم اکائیوں کا مجموعہ تصور کرتا تھا، لیکن اس کے اپنے نظریے کے ارتقا نیز بے شمار اطلاقات میں احصائی ریاضیات کے مجموعی ارتقا نے اسے نئے "مثالی" ریاضیاتی موضوعات بشمول قابل تقسیم اکائی اور عدد کے ایک تعمیمی تصور کے جسے اس نے "مطلق اور حقیقی" اعداد سے ممیز کیا (گرچہ وہ اسے بلا جھجھک عدد ہی گردانتا ہے) کی طرف راغب کیا۔

مرکب نسبتوں کے مسئلے کو ثابت کرتے وقت خیام نے اولاً ایک اکائی اور ایک معاون مقدار g کا انتخاب کیا، جس سے a/b $1/g$ کے مساوی ہو جاتی ہے۔ اس نے یہاں a اور b کو بے قاعدہ یکساں مقداروں کے طور پر لیا جو کہ عموماً نا ہم عاد ہوتی ہیں۔ نتیجے کے طور پر $1/g$ بھی نا ہم عاد ہوتا ہے۔ اس کے بعد اس نے مقدار g کو بیان کیا۔

"فرض کریں کہ ہم مقدار g کو ایک خط، ایک سطح، ایک جسم یا وقت تصور نہیں کرتے بلکہ اسے ایک ایسی مقدار تصور کریں جو بذریعہ تعقل ان سب سے اخذ کی گئی ہے اور اعداد سے متعلق ہے، لیکن مطلق یا حقیقی اعداد سے نہیں، کیونکہ a اور b کی باہمی نسبت اکثر غیر عددی ہو جاتی ہے، یعنی ایسے دو اعداد ڈھونڈنا اکثر ناممکن ہو سکتا ہے جن کے درمیان نسبت اس نسبت کے برابر ہو"۔

یونانیوں کے برعکس خیام نے نسبتوں کی مساوات کے متعلق لکھ کر ریاضیاتی زبان کو نسبتوں تک وسعت دی، جس طرح اس نے قبل ازیں نسبتوں کی ضرب پر بحث کی تھی۔ یہ بیان کر چکنے کے بعد کہ مقدار g جو ایک اکائی کے ساتھ نا ہم عاد ہے، اعداد سے متعلق ہے۔ اس نے انکویوں اور گرداوروں کے روزمرہ حساب پر لکھا ہے، جو اکثر اکائی کا نصف، اکائی کا تہائی وغیرہ جیسی اصطلاحات استعمال کرتے تھے یا جو پانچ دس یا دوسری قابلِ تقسیم اکائیوں پر بحث کرتے تھے۔

اس طرح خیام اس اصطلاح کے پرانے یا نئے کسری یا غیر ناطقی مفہوم کو استعمال کرتے ہوئے کسی نسبت کو عدد ظاہر کر سکتا تھا۔ لہٰذا نسبتوں کی ترکیب کا اعداد کی ضرب سے کوئی فرق نہیں رہتا اور نسبتوں کا تماثل ان کی مساواتیت سے مشابہ ہو جاتا ہے۔ لہٰذا اصولی طور پر نسبتیں تمام مقداروں کی حسابی پیمائش کے لیے موزوں ہیں۔ یونانی ریاضی دانوں نے بھی ریاضیاتی نسبتوں پر تحقیق کی تھی، لیکن ان کا کام اتنی تفصیل کا حامل نہیں تھا۔ خیام نے غیر ناطقی مقداروں اور اعداد کو ایک ہی پیمانے پر رکھ کر عدد کے تصور میں ایک واضح انقلاب کی بنیاد رکھی۔ مسلم ممالک میں اس کے کام کو الطوسی اور اس کے مقلدین نے موضوع بحث بنایا اور پندرہویں سے سترہویں صدی عیسوی تک کے یورپی ریاضی دانوں نے عام نسبتوں سے متعلق "اولیات" میں پیش کیے گئے نظریے کی اصلاح پر اسی طرح کی تحقیق پر کام کیا اور عدد کے تصور نے ترقی کر کے حقیقی اعداد حتیٰ کہ فرضی اعداد کو بھی اپنے حلقے میں لے لیا۔ تاہم یہ اندازہ کرنا قدرے مشکل ہے کہ خیام اور اس کے مشرقی جانشینوں کے نظریات نے

بعد کے مغربی ریاضی دانوں پر کس حد تک اثرات مرتب کیے۔

الجبرا : ریاضی کے ضمن میں مسلم الجبرا دانوں کا کام بڑی اہمیت کا حامل ہے۔ انہوں نے نہ صرف یونان اور قدیم مشرق کے الجبرے کی شیرازہ بندی کی، بلکہ اس میں ہند اور چین سے لیے گئے تصورات اور منہاجات کا بھی اضافہ کیا۔ الجبرے پر پہلی عربی کتاب مشہور مسلمان ریاضی دان الخوارزمی نے 830ء کے لگ بھگ تصنیف کی۔ اس نے خطی اور دو درجی مساواتوں کو موضوع بنایا اور صرف مثبت رقموں سے بحث کی۔ الخوارزمی کی اس روش کی اس قدر تقلید کی گئی کہ اس کے بعد آنے والے ریاضی دانوں نے مثبت رقوم نہ رکھنے والی مساواتوں کو بالکل نظر انداز کر دیا۔ اس کے کچھ عرصہ بعد مکعب مساواتوں پر تحقیق شروع ہوئی۔ اس کا آغاز ارشمیدس کے ایک دیے گئے کُرے کو ایک مستوی کے ذریعے دو ایسے حصوں، جن کے حجم دی گئی نسبت میں ہوں، میں قطع کرنے کے مسئلے سے ہوا۔ نویں صدی عیسوی کے دوسرے نصف میں الماہانی نے اس مسئلے کو $x^3 + r = px^2$ طرز کی ایک مساوات کی صورت میں پیش کیا۔ (تاہم اس نے اسے علامتوں کی بجائے الفاظ میں بیان کیا)۔ تقریباً ایک صدی بعد مسلمان ریاضی دانوں نے اس مساوات کا حل ازروئے جیومیٹری تلاش کر لیا، جس میں قیمتیں دو علی الترتیب منتخب مخروطی تراشوں کے نقاط تقاطع کے محددات کے طور پر اخذ کی گئیں۔ غالباً یونان میں بھی یہ طریقہ مروج تھا۔ اس طرح ان کے لیے یہ ممکن ہوا کہ وہ زاویے کی تثلیث (جو کہ فلکیات دانوں کے لیے بڑی اہمیت رکھتا تھا) کے بشمول بہت سے مسئلوں کو مکعب مساواتوں کے حلوں میں تحویل کر سکیں۔ اسی دوران حسابی تقریبی حلوں کے لیے طریقے وضع کیے گئے اور ایک مربوط نظریے کا وجود ضروری ہو گیا۔

خیام کی مکعب مساواتوں کے ہندسی نظریے کی تشکیل کو کسی مسلمان ریاضی دان کی کامیاب ترین کوشش کہا جا سکتا ہے۔ وہ اپنی الجبرے سے متعلقہ ایک تصنیف میں پہلے ہی جیومیٹری کے ایک مسئلے پر ایک مساوات $x^3 + 200x = 20x^2 + 2000$ کا روپ دے چکا تھا اور اسے محیط $y^2 = (x - 10) \cdot (20 - x)$ اور متساوی الجوانب بذلولی (EQUILATERAL HYPERBOLA) $xy = 10\sqrt{2}\,(x - 10)$ کے تقاطع کے ذریعے حل کر چکا تھا۔ اس نے یہ بھی لکھا کہ وہ ایک فیصد سے کم غلطی کا حامل ایک تقریبی حسابی حل معلوم کر چکا ہے۔ اس نے یہ رائے دی کہ اس مساوات کو مبادیاتی طریقوں سے حل کرنا ناممکن ہے، کیونکہ اس کے لیے مخروطی تراشے مطلوب ہیں۔ دستیاب ریاضیاتی لٹریچر میں یہ غالباً پہلا بیان ہے کہ

تیسرے درجے کی مساواتوں کو تعمیماً پرکار اور پیمانے کی مدد سے حل نہیں کیا جا سکتا۔ یعنی مربع حدود میں ـــــ اور خیام نے اس دعوے کو بعد میں "رسالہ الجبر" میں دہرایا۔ 1637ء میں دیکارت (DESCARTES) نے یہی مفروضہ پیش کیا، جسے بعد میں P. WANTZEL نے 1837ء میں ثابت کیا۔

الجبرے سے متعلق اس سے قبل کی ایک تحریر میں خیام نے مساواتوں کی عام صورتوں یعنی صرف مثبت سروں والی مساواتوں سے بھی بحث کی اور پہلے، دوسرے اور تیسرے درجے کی پچیس مساواتیں درج کیں، جن میں شاید مثبت رقمیں بھی ہو سکتی ہیں۔ اس نے ان میں چودہ مکعب مساواتیں شامل کیں، جنہیں x^2 یا x سے تقسیم کرکے خطی یا مربعی مساواتوں میں تحویل نہیں کیا جا سکتا۔ اس نے ان چودہ مساواتوں کے تین گروپ تشکیل دیے اور پہلے گروپ میں ایک دو رقمی مساوات $(x^3 = r)$، دوسرے گروپ میں چھ سہ رقمی مساواتیں ($x^3 + px^2 = r$ ؛ $x^3 + r = qx$ ؛ $x^3 + r = px^2$ ؛ $x^3 + qx = r$ ؛ $x^3 = px^2 + r$ ؛ $x^3 = qx + r$) تیسرے گروپ میں سات چار رقمی مساواتیں ($x^3 = px^2 + qx + r$ ؛ $x^3 + qx + r = px^2$ ؛ $x^3 + px^2 + r = qx$ ؛ $x^3 + px^2 + qx = r$ ؛ $x^3 + px^2 = qx + r$ ؛ $x^3 + qx = px^2 + r$ ؛ $x^3 + r = px^2 + qx$) رکھیں۔

اس نے یہ بھی لکھا کہ ان میں سے چار طرز کی مساواتیں پہلے حل کر دی گئی ہیں (یعنی ان کی قیمتیں بذریعہ جیومیٹری نکال لی گئی ہیں)، لیکن بقیہ دس صورتیں ہم تک نہیں پہنچ پائیں اور نہ ہی ان کی درجہ بندی کا کوئی پتہ چلتا ہے۔ اس نے اس امید کا اظہار بھی کیا کہ وہ بعد میں چودہ کی چودہ مساواتوں کے حل کو تفصیلاً بیان کرے گا۔

خیام کا ارادہ "رسالہ" میں کامیابی سے ہمکنار ہوا۔ اس تصنیف کے تعارف میں اس نے الجبرے کی ایک تعریف دی ہے، جس کا شمار الجبرے کی اولین تعریفات میں ہوتا ہے۔ اس کے مطابق "الجبر اور المقابلہ کا علم ایک سائنسی علم ہے، جس کا موضوع خالص عدد اور قابل پیمائش مقداریں ہیں۔ جہاں تک کہ وہ نامعلوم ہوں اور کسی معلوم شے میں شامل ہوں جس کی مدد سے انہیں معلوم کیا جا سکے اور (معلوم) شے یا تو مقدار ہو اور یا نسبت۔۔۔۔" خیام نے جس "خالص عدد" کا حوالہ دیا ہے، وہ قدرتی عدد ہے جبکہ "قابل پیمائش مقداروں" سے اس کی مراد خطوط، سطوح، اجسام اور وقت ہے۔ الجبرے کا موضوع اس طرح بالکل جداگانہ حیثیت

رکھتا ہے اور مسلسل مقداروں اور مجرد نسبتوں پر مشتمل ہے۔ خیام مزید لکھتا ہے "اب جیسا کہ ہمیں معلوم ہے، الجبر کے استخراجات ان قوتوں کو مساوی کرنے سے حاصل ہوتے ہیں۔ پھر اس نے نامعلوم مقدار کے درجے کے تصور پر بحث کی ہے اور لکھا ہے کہ تین سے زیادہ کے درجوں کو محض مجازی سمجھا جانا چاہیئے، کیونکہ وہ حقیقی مقداروں سے تعلق نہیں رکھتے"۔

"رسالہ الجبر" میں خیام نے اپنے اس مفروضے کا اعادہ کیا ہے کہ مکعب مساواتوں کو جنہیں دو درجی مساواتوں میں تحویل نہیں کیا جا سکتا، مخروطی تراشوں کے اطلاق سے حل کیا جانا چاہیئے اور ان کا حسابی حل تاحال معلوم نہیں ہو سکا۔ حقیقت ہے کہ سولہویں صدی عیسوی تک جذریوں (RADICALS) کی صورت میں حل دریافت نہیں ہوئے تھے۔ تاہم وہ کسی ایسے حل سے مایوس نہ ہوا تھا۔ وہ لکھتا ہے کہ "شاید ہمارے بعد آنے والا کوئی شخص اسے معلوم کر سکے جبکہ معلوم قوتوں کی صرف پہلی تین اصناف یعنی عدد، شے اور مربع نہ ہوں"۔

یہاں اس نے پچیس مساواتوں کی درجہ بندی کا ایک دفعہ پھر ذکر کیا ہے اور ان کے ساتھ یونانی ہندسی الجبرے پر مبنی دو درجی مساواتوں کی تشکیل بھی پیش کی ہے۔ اس حصے میں دو درجی مساواتوں کا علی الترتیب حسابی حل اور ان چودہ طرز کی سہ درجی مساواتوں کی تشکیل بھی شامل ہے، جس کی فہرست وہ پہلے دے چکا تھا۔ سہ درجی مساواتوں کی مختلف چودہ طرزوں کو تشکیل دیتے ہوئے خیام نے ان کی صورتوں کا تجزیہ بھی کیا ہے۔ تقاطع یا مطابق مخروطی تراشوں کے تماس کی شرائط کو ذہن میں رکھ کر وہ اس قابل ہوا کہ اس نظریے کو استوار کر سکے جو کہ اصلاً مکعب مساواتوں کی (مثبت) قیمتوں کی تقسیم کا ہندسی نظریہ ہے۔ یہ واضح ہے کہ اس نے مخروطی تراشوں کے صرف ان حصوں سے بحث کی ہے، جو پہلے ربع میں واقع ہیں اور انہیں یہ تعین کرنے کے لیے استعمال کیا ہے کہ کوئی مسئلہ کن شرائط کے تحت وجود رکھ سکتا ہے اور کیا دی گئی طرز صرف ایک صورت کو ظاہر کرتی ہے---- یا ایک قیمت کو بشمول دوہری قیمتوں کی صورت کے لیکن اس میں مرکب قیمتیں (MULTIPLE ROOTS) جو کہ نامعلوم تھیں شامل نہیں---- یا ایک سے زائد صورتوں کو (یعنی ایک یا دو قیمتوں کو)۔ خیام نے یہ بھی ثابت کرنے کی کوشش کی ہے کہ مساواتوں کی کچھ طرزیں کثیر التعداد صورتوں سے متصف کی جاتی ہیں تاکہ ان کی کوئی قیمت نہ ہو یا ایک ایک قیمت ہو اور یا پھر دو قیمتیں ہوں۔ اس نے قیمتوں کی حدود پر بھی تحقیق کی ہے۔

اب تک کی تحقیق کے مطابق خیام پہلا ریاضی دان تھا، جس نے یہ ثابت کیا کہ مکعب

مساوات کی دو قیمتیں ہو سکتی ہیں۔ لیکن اس پر یہ بات نہ کھل سکی کہ بعض شرائط کے تحت $x^3 + qx = px^2 + r$ کی طرز کی مساوات کی تین (مثبت) قیمتیں بھی ہو سکتی ہیں۔ یہاں پر آ کر وہ تھوڑا عاجز سا محسوس ہوتا ہے۔ "رسالہ الجبر" کے پہلے مرتب F. WOEPCKE کے مطابق خیام نے ان خطوط منحنی کا انتخاب کرتے وقت، جن پر اس نے تین درجی مساواتوں کی چودہ کی چودہ طرزوں کی قیمتیں استوار کیں، ایک خاص نظام اختیار کیا۔ مخروطی تراشوں میں سے اس نے محیطوں، ان متساوی الجوانب بذلولی (EQUILATERAL PARABOLAS) جن کے محور یا متقاربات (ASYMPTOTES) خطوط مرتبہ (COORDINATE AXES) کے متوازی چلتے ہیں اور ان قطعات مکافی (PARABOLAS) کو جن کے محور کسی ایک خط مرتبہ کے متوازی چلتے ہیں، ترجیح دی۔ "رسالہ الجبر" کے ضمیمے سے پتہ چلتا ہے کہ قیمتوں کی تقسیم کے متعلق اس کے تعمیمی ہندسی نظریے کا اطلاق عددی سروں والی مساواتوں کے تجزیے کے لیے بھی کیا گیا۔ ضمیمے والے حصے میں خیام نے اپنے سے پہلے کے ایک الجبرادان ابوالجود محمد ابن لیث کی ایک غلطی کا تجزیہ کیا ہے، جس کی تصنیف کو اس نے رسالے کے اصل حصے کو مکمل کرنے کے چند سال بعد پڑھا تھا۔

سہ درجی مساواتوں کے ہندسی نظریے پر تحقیق خیام کا کامیاب ترین کام ہے۔ اگرچہ مسلمان ممالک میں یہ تحقیقات جاری رہیں، لیکن اہل یورپ نے انہیں اس وقت سیکھنا شروع کیا جب ڈیکارٹ اور اس کے جانشینوں نے اپنے طور پر قیمتیں نکالنے کا ایک طریقہ وضع کیا اور ان کی تقسیم کے لیے ایک قاعدہ تشکیل دیا۔ خیام نے نامعلوم ("شے کا حصہ"، "مربع کا حصہ" وغیرہ) کی الٹ کسی مقدار پر مشتمل مساواتوں پر مزید تحقیق کی۔ ان مساواتوں میں $1/x^3 + 3\,1/x^2 + 5\,1/x = 3\,3/8$ بھی شامل ہے، جسے اس نے ان مساواتوں میں $x = 1/z$ رکھ کر حاصل کیا جن پر وہ پہلے تحقیق کر چکا تھا۔ اس نے $x^2 + 2x = 2 +$ $2\,1/x^2$ جیسی صورت پر بھی غور کیا، جس نے چہار درجی مساواتوں کی پیش روی کی اور یہاں اسے اپنی حدِ استطاعت کا احساس ہوا۔ وہ لکھتا ہے کہ "اگر یہ (متواتر قوتوں کا سلسلہ) پانچ اصناف تک بڑھتا ہے یا چھ اصناف تک یا سات تک، تو اسے کسی بھی طریقے سے حل نہیں کیا جا سکتا"۔

<u>متوازیات کا نظریہ:</u> اقلیدس کی "اولیات" کے مسلمان شارحین نے نویں صدی عیسوی میں ہی متوازیات کے نظریے کو پایۂ تکمیل تک پہنچانے اور اسے اقلیدس کے باقی میں

اصول کی مہیا کردہ بنیادوں سے مختلف بنیادوں پر استوار کرنا شروع کر دیا تھا۔ خیام سے قبل ثابت ابن قرہ اور ابن الہیثم بھی اس مسئلے پر کام کر چکے تھے، جبکہ خیام نے "شرح" کا ایک پورا باب اس کے لیے وقف کیا۔ اس نے ارسطو کے ایک اصول "دو مستدقق (CONVERGENT) سیدھے خطوط ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں اور یہ ناممکن ہے کہ دو مستدقق سیدھے خطوط سمت استدقاق میں جا کر منتشر ہوں" کو اپنے نظریے کا نقطۂ آغاز بنایا، جسے اس نے اس کے الفاظ کے مطابق "ایک فلاسفر" سے اخذ کیا۔ یہ اصول دو بیانات پر مشتمل ہے جن میں سے ہر ایک اقلیدس کے پانچویں اصول کے مترادف ہے۔ اس بات کا خیال رہے کہ خیام کا بیان کردہ اصول ارسطو کی کسی معلوم تحریر میں نہیں ملتا۔

خیام نے پہلے ثابت کیا کہ ایک خط مستقیم پر واقع دو عمود ایک دوسرے کو قطع نہیں کر سکتے، کیونکہ انہیں خط مستقیم کی دونوں جانب دو نقاط پر تناسباً قطع کرنا چاہیے۔ لہٰذا وہ مل نہیں سکتے۔ اس اصول کے دوسرے بیان سے ظاہر ہوتا ہے کہ ایک خط مستقیم پر گرائے گئے دو عمود منتشر نہیں ہو سکتے، کیونکہ اگر وہ منتشر ہوتے ہیں تو انہیں خطِ مستقیم کی دونوں جانب منتشر ہونا پڑے گا۔ لہٰذا ایک ہی خط مستقیم پر گرائے گئے دو عمود نہ تو باہم ملتے ہیں اور نہ ہی یہ منتشر ہوتے ہیں، کیونکہ وہ اصل میں ایک دوسرے سے یکساں فاصلوں پر ہوتے ہیں۔

بعدازاں خیام نے آٹھ دعوے ثابت کیے جو اس کے خیال میں "اولیات" کے باب اول میں دعویٰ نمبر 29 کی جگہ شامل کیے جانے چاہئیں یعنی اس دعوے کی جگہ جس سے اقلیدس نے باب اول کے اصول موضوعہ نمبر 5 پر مبنی متوازی خطوط کے نظریے کا آغاز کیا تھا۔ (اس سے پہلے کے اٹھائیس دعاوی میں پانچویں اصول کو بنیاد نہیں بنایا گیا)۔ اس نے AB لمبائی کے ایک مفروضہ خط کے سروں پر مساوی لمبائی کے دو عمودی خطوط کھینچ کر ایک چوضلعی شکل وضع کی۔ اگر AC اور BD عمود ہوں، تو چار قطعات یعنی AB، AC، CD اور BD میں محصور یہ شکل "دو قائمہ" کہلائے گی اسے اکثر اٹھارہویں صدی عیسوی کے ایک جیومیٹری دان کی نسبت سے SACCHERI کی چوکور کہا جاتا ہے، جس نے اسے متوازی خطوط سے متعلقہ اپنے نظریے میں استعمال کیا۔

اپنے پہلے تین دعووں میں خیام نے ثابت کیا کہ اس چوضلعی شکل کے بالائی زاویے C اور D قائمہ زاویے ہیں۔ اس مسئلے کو ثابت کرنے کے لیے اس نے (جیسا کہ اس کے بعد SACCHERI نے بھی کیا) تین مفروضوں پر غور کیا، جن کے اطلاق سے یہ زاویے قائمہ بھی ہو

سکتے تھے، حادہ بھی اور منفرجہ بھی۔ اگر یہ حادہ ہوتے، تو شکل کا بالائی ضلع CD قاعدے AB سے بڑا ہونا چاہیئے تھا اور وہ منفرجہ ہوتے تو CD کو AB سے چھوٹا ہونا چاہیئے تھا یعنی اگر اضلاع AC اور BD کو بڑھایا جائے تو وہ AB کی دونوں جانب یا تو منتشر ہوں گے یا ایک دوسرے کو باہم قطع کریں گے۔ مفروضہ حادہ اور منفرجہ زاویے لہٰذا کسی خط مستقیم پر گرائے گئے دو عمودوں کی دی گئی ہم فاصلیت (EQUIDISTANCE) کے لیے متناقض ثابت ہوتے ہیں اور شکل ایک چوکور ثابت ہوجاتی ہے۔

چوتھے دعوے میں خیام نے ثابت کیا کہ مستطیل کے آمنے سامنے کے اضلاع کی لمبائی برابر ہوتی ہے۔ پانچویں دعوے میں اس نے عمود کی یہ خاصیت ثابت کی کہ ایک ہی خط مستقیم پر گرائے گئے کوئی سے دو عمودوں میں سے اگر ایک پر عمود گرایا جائے، تو یہ دوسرے پر بھی عمود ہوگا۔ چھٹے دعوے میں وہ بیان کرتا ہے کہ اگر دو خطوط مستقیم متوازی ہوں (اقلیدس کے مطابق ایک دوسرے کو قطع نہ کرتے ہوں) تو وہ کسی دیے گئے خط مستقیم پر عمود ہوں گے۔

ساتویں دعویٰ میں ثابت کیا گیا ہے کہ اگر دو متوازی خطوط کو ایک تیسرا خط مستقیم قطع کرتا ہے، تو متبادلہ اور متناظرہ زاویے باہم برابر ہوتے ہیں اور ایک جانب کے دو داخلی زاویے دو قائمہ زاویے ہوتے ہیں۔ یہ دعویٰ اقلیدس کے باب اول کے دعویٰ نمبر 29 کے مطابق ہے، لیکن خیام نے جن طریقوں کی مدد سے اس تک رسائی حاصل کی، وہ اقلیدس سے مختلف ہیں۔

خیام کا آٹھواں دعویٰ اقلیدس کے پانچویں اصولِ موضوعہ کی تثبیت کرتا ہے: دو خطوط مستقیم ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں۔ اگر ایک تیسرا خطِ مستقیم انہیں ایسے زاویوں پر قطع کرے، جن کا مجموعہ دو قائمہ زاویوں سے کم ہو تو یہ دونوں خطوط بڑھائے جاتے ہیں اور ان میں سے ایک خط کے متوازی ایک خط مستقیم کسی ایک نقطہ تقاطع میں سے گزارا جاتا ہے چھٹے دعوے کے مطابق یہ دونوں خطوط مستقیم یعنی ایک اصل خط اور ایک اس کے متوازی کھینچا گیا خط ہم فاصلہ (EQUIDISTANT) ہوتے ہیں اور نتیجتہً دونوں اصل خطوط کو لازماً ایک دوسرے سے ملنا چاہیئے۔ خیام کے اصول کے مطابق ایسے خطوط مستقیم لازماً ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں۔

اقلیدس کے پانچویں اصولِ موضوعہ کی خیام نے جو توضیح پیش کی ہے، وہ اس کے

پیشرووں سے مختلف ہے، کیونکہ وہ PETITIO PRINCIPI کی منطقی غلطی سے احتراز کرتا ہے اور اس اصول کو اپنے وضع کردہ اصول سے اخذ کرتا ہے۔ حادہ اور منفرجہ زاویوں کے مفروضوں سے اخذ کیے گئے بعض نتائج اصلاً LOBACHERSKI اور RIEMANN کی غیراقلیدسی جیومیٹریوں کے ابتدائی مسئلوں سے مشابہ ہیں۔ نسبتوں کے نظریے کی طرح خیام کے متوازی خطوط کے نظریے سے بھی بعد کے مسلمان ریاضی دانوں نے بڑے اثرات قبول کیے۔ اس کے ایک پیروکار الطوسی سے منسوب ایک تحریر نے سترھویں اور اٹھارہویں صدی عیسوی میں یورپ میں متوازی خطوط کے نظریے کی تشکیل میں بہت اہم کردار ادا کیا، جو WALLIS اور SACCHERI کی تحریروں سے ظاہر ہے۔

فلسفیانہ اور شاعرانہ تصنیفات: اگرچہ خیام نے پانچ خالصتاً فلسفیانہ تحریریں قلمبند کیں اور اس کی شاعری فلسفیانہ مضامین سے پُر ہے، پھر بھی یہ پتہ چلانا مشکل ہے کہ دنیا کے بارے میں اس کے تصورات کیا تھے۔ بہت سے محققین نے اس مسئلے پر بحث کی ہے اور بہت سے نتائج اخذ کیے ہیں، جن پر ان کے اپنے اپنے نظریات کا رنگ غالب ہے۔ جب ہم اس کی مذہبی اور فلسفیانہ تحریروں اور رباعیوں میں اختلاف کو دیکھتے ہیں تو یہ مسئلہ مزید پیچیدہ ہو جاتا ہے اس بات کا فیصلہ کرنا بھی خاصا مشکل ہے کہ رباعیاتِ خیام میں سے کتنی اصلی ہیں اور کتنی اُس کے نام سے منسوب کی جاتی ہیں۔ یہ بھی یقین سے نہیں کہا جا سکتا کہ خیام نے اپنی تحریروں میں اپنے ہی خیالات قلمبند کیے ہیں یا کہ نہیں، کیونکہ یہ تحریریں سرکاری سرپرستی میں لکھی گئی تھیں۔

خیام نے اپنی پہلی تصنیف "رسالتہ الکون والتکلیف" 1080ء میں لکھی۔ یہ ایک اعلیٰ سرکاری عہدے دار کے خط کے جواب میں لکھی گئی۔ اسی عہدہ دار نے تخلیق کائنات خصوصاً تخلیق انسان میں خدائی حکمت اور عبادت کے ضمن میں خیام کے خیالات کے بارے میں استفسار کیا تھا۔ دوسری تصنیف "الجواب عن ثلاث مسائل" میں بھی پہلی تصنیف کی طرز پر بحث کی گئی ہے۔ "رسالتہ فی کلیت الوجود" معید الملک کی فرمائش پر لکھا گیا۔ اگرچہ یہ تعین کرنا قدرے مشکل ہے کہ اس کی دوسری دو تحریریں یعنی "رسالتہ الضیاء العقلی فی موضوع العلم الکلی" اور "رسالتہ فی الوجود" کب اور کن حالات میں لکھی گئیں۔ تاہم اس بات کا امکان ہے کہ یہ بھی کسی کی فرمائش پر قلمبند کی گئیں۔ یہ بات قابلِ غور ہے کہ ان تحریروں میں جا بجا محتاط اور غیرجانبدارانہ انداز اپنایا گیا ہے۔ ان میں متعدد دوسرے مصنفین کی آراء کو بغیر تنقید کے

پیش کیا گیا ہے۔

یہ بات بھی مد نظر رہنی چاہیئے کہ خیام کی مذہبی اور فلسفیانہ تحریروں کا ایک محرک یہ بھی تھا کہ وہ اپنے دامن سے آزاد خیالی اور دین دشمنی کے داغ صاف کرنا چاہتا تھا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ خیام کا دور مختلف مذہبی مسالک کے درمیان نزاع کا دور تھا۔ تاہم جہاں تک لاادریت کا تعلق ہے، تمام فرقے اس کے مخالف تھے اور یہ عین ممکن ہے کہ اس کی رباعیاں کٹر قسم کے مذہبی علماء کے سامنے آئی ہوں اور انہیں الخیام پر شک کرنے کا موقع ملا ہو۔ اب جو رباعیاں خیام سے منسوب کی جاتی ہیں، ان کے مضامین کا احاطہ بڑا وسیع ہے اور ان میں تصوف و معرفت سے لے کر مادیت پرستی حتیٰ کہ الحاد تک کی جھلک نظر آتی ہے۔ تیرہویں صدی عیسوی کے مصنفین اسے آزاد خیال قرار دیتے ہیں۔ القفطی اس کی شاعری کو "شریعت کے لیے زہریلا ناگ" کہتا ہے اور ماہر الہیات ابو بکر الرازی اُس کو "ایک ناخوش فلاسفر، مادہ پرست اور فطرت پرست" قرار دیتا ہے۔

خیام نے اپنی فلسفیانہ تصانیف میں ارسطالیت کے مشرقی پیروکار کی حیثیت کو برقرار رکھا۔ یہ ایسی ارسطالیت تھی، جس میں قابل قدر حد تک افلاطونیت شامل تھی اور وہ اسلامی عقائد کے ساتھ لگا کھا سکتی تھی۔ البیہقی نے خیام کو "فلسفیانہ علوم کی مختلف جہتوں میں بوعلی (ابن سینا) کا جانشین" لکھا ہے۔ لیکن روایتی نقطۂ نظر سے مذہبی عقائد کے بارے میں اتنی منطقی سوچ بدعت اور کفر خیال کی جاتی تھی۔ بہر طور خیام کا فلسفہ اور جنل محسوس نہیں ہوتا۔ اس کی دلچسپ ترین تحریریں وہ ہیں، جن میں عام عقائد کے وجود کے مسئلے کے تجزیے سے بحث کی گئی ہے۔ یہاں خیام نے ---- ابن سینا کے برعکس جو افلاطون کی وجودیت سے مشابہ نظریات رکھتا تھا---- ایک ایسے نظریے کو جنم دیا، جسے یورپ میں اسی زمانے میں ABAILARD تشکیل دے رہا تھا اور جسے بعد میں "تصوریت" کا نام دیا گیا۔

جہاں تک خیام کی شاعری کا تعلق ہے، اس کے نام سے ایک ہزار سے زائد فارسی رباعیات منسوب کی جاتی ہیں۔ (گونده ان کی تعداد 1,069 بتاتا ہے)۔ یہ رباعیات ایک طویل مدت تک سینہ بہ سینہ چلی آتی رہیں، اس لیے ان میں بہت سے اختلافات در آئے ہیں۔ رباعیات کے ایک روسی محقق ژوکوفسکی (V.A.ZHUKOVSKY) نے 1897ء کے لگ بھگ لکھا ہے:

"اسے بہت کچھ کہا جاتا رہا ہے---- آزاد خیال، مفسد، ملحد، دہریہ، وحدت الوجودی

تصوف کا مذاق اڑانے والا، عقیدہ پرست مسلمان، ایک سچا فلسفی، ایک ذہین شاہد، ایک متبحر عالم، عیاش، بدکردار، منافق اور ایک ریاکار۔۔۔۔ بلکہ اس سے بھی آگے صحیح مذہب اور تمام اخلاقی عقائد کی مجسم نفی، دنیاوی لذات چھوڑ کر خدائی چیزوں کی جستجو رکھنے والا ایک نیک فطرت انسان، ایک لذت پرست مشکک، ایرانی ابوالعلیٰ، وولٹئیر (VOLTAIRE) اور ہائینے (HEINE)۔ آدمی اپنے آپ سے کہتا ہے کہ فلاسفر تو درکنار کسی ایسے عام سے ذہین آدمی کا تصور کرنا ممکن ہے جس میں ایسے گوناگوں عقائد، متضاد رجحانات اور میلانات، اعلیٰ اخلاقی جرأت اور گھٹیا جذبات، اذیت ناک شکوک اور تلونات ایک جگہ مجتمع ہوں"۔

ژوکوفسکی نے جن تضادات کا ذکر کیا ہے، وہ یقیناً نظموں کے ان مجموعوں میں پائے جاتے ہیں جنہیں خیام کے نام سے منسوب کیا جاتا ہے۔ لیکن یہاں ایک بار پھر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا یہ سب واقعی اسی کے ذہن کی تخلیق ہیں۔ اے۔کرسٹن سین (A. CHRISTENSEN) کی رائے ہے کہ ان رباعیات میں سے صرف درجن کے لگ بھگ رباعیات ایسی ہوں گی، جنہیں بغیر کسی شبے کے خیام سے منسوب کیا جا سکتا ہے۔ تاہم بعد میں اس نے یہ تعداد بڑھا کر 121 کر دی۔ بہرطور ان رباعیات کو جنہیں خیام سے منسوب کیا جاتا ہے، فلسفیانہ شاعری کی معراج کہا جا سکتا ہے جن میں ملحدانہ آزاد خیالی اور آزادی سے محبت، انسانیت اور عدل کی چاہت، طنز اور تشکیک اور سب سے بڑھ کر کفر کی حد کو چھوتی ہوئی لذتیت پرستی عیاں ہے۔

خیام کے شاعرانہ کارناموں کو مشرق میں ہمیشہ پذیرائی حاصل رہی۔ تاہم یورپ میں یہ جدید زمانے میں متعارف ہوئے۔ 1859ء میں خیام کا الجبرا WOEPCKE کی وساطت سے دستیاب ہونے کے چند سال بعد۔۔۔۔ اس سے قبل اسے یورپ میں کوئی نہیں جانتا تھا۔۔۔ انگریزی شاعر فٹزجیرالڈ (FITZGERALD) نے پچھتر رباعیوں کا انگریزی ترجمہ شائع کیا۔ اس کا یہ ایڈیشن ابھی تک مقبول ہے۔ اس وقت سے اس کی دوسری رباعیاں بھی مختلف یورپی زبانوں میں ترجمہ کی جا چکی ہیں۔

خیام آج بھی اپنی رباعیوں اور دوسری نگارشات کی بدولت زندہ جاوید ہے۔ اس کی عظمت کے اعتراف کے طور پر 1934ء میں مختلف ممالک کی مشترکہ مساعی سے نیشاپور میں واقع خیام کے مقبرے پر ایک شاندار یادگار تعمیر کی گئی ہے جہاں اس کے سینکڑوں پرستار اسے خراج عقیدت پیش کرنے حاضر ہوتے ہیں۔ خیام کے یورپی پرستاروں نے

1892ء میں لندن میں عمر خیام کلب کی بنیاد رکھی، جس کی پیروی میں امریکہ میں بھی اس طرز کے کئی کلب قائم کیے گئے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

1) رسائل عمر خیام۔ اس مجموعہ میں خیام کے تمام فلسفیانہ اور سائنسی تحریروں کو یکجا کر دیا گیا ہے۔ خیام نے الجبرا پر جو دو رسالے قلمبند کیے تھے، یعنی "القول علیٰ اجناس التی بالاربعتہ" اور "فی القسطس المستقیم"، وہ اس مجموعے میں شامل نہیں۔ اس مجموعے میں رسائل کے متون کے ساتھ مختلف قلمی نسخوں کے کچھ صفحات کے عکس، ہر ایک کا تعارف اور حواشی بھی دیئے گئے ہیں۔ یہ مجموعہ ماسکو سے 1961ء میں شائع ہوا تھا اور اس کے مرتبین اور مترجمین تین روسی اسکالر ہیں جن کے نام یہ ہیں:

B.A. Rosenfeld, V.S. Segal, A.P. Yousck evitch.

2) الجبرا کے موضوع پر پہلا رسالہ۔ اس کا قلمی نسخہ تہران کی دانش گاہ مرکزی کے کتاب خانہ میں محفوظ ہے۔ اس کا عربی متن مع فارسی ترجمہ مصاحب نے شائع کرایا، ص 59-74 (مکمل حوالہ سطور ذیل میں درج ہوگا)۔ انگریزی ترجمہ از A.R.Amir Moez جو اس رسالے میں طبع ہوا۔ Scripta Mathematica جلد 26، نمبر 4 (1961ء)، ص 323-337

روسی ترجمہ از B. A. Rosenfeld اور S. A. Kasnova:

Istoriko-matematicheskie issledovaniya 15 (1963), pp.445-472.

3) رسالتہ فی البراہین علیٰ مسائل الجبر والمقابلتہ۔ اس کے قلمی نسخے پیرس، لائیڈن، لندن، روم اور نیویارک کے کتب خانوں میں محفوظ ہیں۔ سب سے پہلے پیرس اور لائیڈن کے مخطوطات کو بنیاد بنا کر F. Woepcke نے اس رسالہ کا متن مع ترجمہ و حواشی شائع کرایا تھا بعنوان

L'algèbre d'Omar Alkhayyami, Paris 1851.

مصاحب نے اس کو دوبارہ طبع کرایا (7-52) اور اس کے ساتھ فارسی ترجمہ بھی دیا (ص 159-250)۔ مصاحب ہی نے ایک کتاب "جبر و مقابلہ خیام" (مطبوعہ تہران، 1938ء) میں بھی اس رسالے کا متن شائع کیا۔ انگریزی ترجمہ از D.S. Kasir بعنوان

The Algebra of Omar Khayyam، نیویارک 1931ء (یہ ترجمہ نیویارک کے قلمی نسخے پر مبنی ہے)۔ پیرس کے مخطوطے سے H.J.J. Winter اور W. Arafat نے انگریزی ترجمہ کیا، جو اس رسالے میں طبع ہوا۔

Journal of the Royal Asiatic Society of Bengal, Science 16 (1950), pp.27-70.

یہ ترجمہ لندن کے قلمی نسخے کو سامنے رکھ کر کیا گیا۔ روسی ترجمہ متذکرۂ صدر "رسائل عمر خیام" میں طبع ہوا (ص 69-112)۔ پہلا روسی متن اس رسالے میں طبع ہوا۔

Istoriko-matematicheskie Issledovaniya 15 (1953), pp.15-66.

4) شرح ما اشکلتہ من مصادرات کتاب اقلیدس۔ اس کے دو مخطوطات پیرس اور لائیڈن میں موجود ہیں۔ لائیڈن والے نسخے کو T. Erani نے مرتب کیا اور یہ ایڈیشن تہران سے 1936ء میں طبع ہوا۔ اسی کو دوبارہ جلال ہمائی (مکمل حوالے سطور ذیل میں درج ہیں، ص 177-222) مع فارسی ترجمہ (ص 225-280) نے شائع کرایا۔ A.I. Sabra نے لائیڈن کے نسخے ہی کو مرتب کیا اور پیرس کے نسخے سے اس کے اختلافات نسخ بھی دیئے۔ یہ ایڈیشن اسکندریہ سے 1961ء میں شائع ہوا۔ اس کا ایک نامکمل انگریزی ترجمہ A.R. Amir-Moez نے اس رسالے میں شائع کرایا۔

Scripta mathematica 24, no.4 (1959), pp.275-303.

روسی ترجمہ اور لائیڈن کے قلمی نسخے کا پورا عکس "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ صدر) میں شامل ہے۔ (ص 113-146)۔ پہلا روسی متن اس رسالے میں شائع ہوا تھا۔

Istoriko-matematicheskie Issledovaniya 6 (1953), pp.67-107.

5) القول علیٰ اجناس التی بالاربعتہ۔ اس کا ایک مخطوطہ تہران کی دانشگاہ مرکزی کے کتب خانہ میں موجود ہے۔ اسے جلال ہمائی نے مرتب کیا (ص 341-344)۔

6) میزان الحکم (یا "فی احتیال معرفتہ مقداری الذہب والفضتہ فی جسم مرکب منہما")۔ لینن گراڈ، بمبئی، حیدرآباد دکن اور گوتا میں اس کے قلمی نسخے موجود ہیں۔ بمبئی اور حیدرآباد دکن کے قلمی نسخوں کی مدد سے عبدالرحمن الخازنی نے اس کا متن تیار کیا تھا (مطبوعہ حیدرآباد دکن، 1940ء، ص 87-92)۔ نیز دیکھیے سید سلیمان ندوی (مکمل حوالہ سطور ذیل میں ہے، ص 427-432)۔ جرمن ترجمہ از ویدمان در:

Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 49 (1908), pp.105-123.

روسی ترجمہ اور لینن گراڈ کے قلمی نسخے کا عکس "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ بالا) میں شائع ہوا (ص147-151)۔ پہلا روسی متن اِن رسالے میں طبع ہوا۔

Istoriko-matematicheskie Issledovaniya 6(1953), pp.108-112.

گوتا نسخے کا متن روزن نے "رباعیات عمر خیام" میں شامل کیا (ص202-204)۔ "شرح" (مرتب Erani) میں بھی یہ شامل ہے اور محمد عباسی (مکمل حوالہ سطور ذیل میں ہے) نے بھی اسے ترتیب دیا ہے (ص419-428)۔ جرمن ترجمہ از فریدرش روزن، جو جرمن اور اورینٹل سوسائٹی کے رسالے میں طبع ہوا (1925ء، ص 133-135)۔ جرمن ترجمہ از ویدمان مطبوعہ در:

Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen 38 (1906), pp.170-173.

7) فی القسطس المستقیم۔ اسے الخازنی کی مرتبہ "میزان" میں شائع کیا گیا (ص151-153)۔

8) زیج ملک شاہی۔ پیرس میں قلمی نسخہ محفوظ ہے۔ اس کا روسی ترجمہ اور قلمی نسخہ کا عکس "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ بالا) میں موجود ہے (ص205-235)۔ یہی روسی ترجمہ مفصل شرح کے ساتھ اس رسالے میں بھی طبع ہوا۔

Istoriko-astronomicheskie Issledovaniya 8(1963), pp.159-190.

9 - 11) رسالۃ الکون والتکلیف، الجواب عن ثلاثۃ مسائل: ضرورۃ التضد فی العالم والجبر والبقاء، رسالۃ الضیاء العقلی فی موضوع العلم الکلی۔ ان تینوں کتابوں کے قلمی نسخے قاہرہ کے نورالدین مصطفیٰ کے پاس تھے، جواب ضائع ہو گئے ہیں۔

عربی متن در: جامع الدائع، قاہرہ 1917ء، ص165-193۔ پہلے دو رسائل کا عربی متن سید سلیمان ندوی (ص373-398) اور گوونده (مکمل حوالہ سطور ذیل میں) نے انگریزی ترجمہ سمیت (ص45-46، 83-110) شائع کرایا۔ فارسی ترجمہ حسین شجرہ نے چھپوایا (ص299-337)۔ تینوں رسالوں کا روسی ترجمہ "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ بالا) میں شامل ہے (ص152-171)۔

پہلا روسی متن S. B. Morochnik اور B.A. Rozenfeld نے تیار کیا (مکمل

حوالہ سطور ذیل میں آئے گا، ص163-188)۔

12) رسالتہ فی الوجود (دوسرا عنوان "الاوصاف والموصوفات")۔ برلین، تہران اور پونا میں اس کے قلمی نسخے محفوظ ہیں۔ تہران کے نسخے کو سعید نفیسی (در رسالہ "شرق"، 1931ء) اور گووندہ (ص110-116) نے مرتب کیا۔ روسی ترجمہ در "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ بالا) ص172-179۔ پہلا روسی متن از S.B.Morochnik اور B.A. Rosenfeld، ص189-199۔

13) رسالتہ فی کلیتہ الوجود (یا "رسالتہ سلسلہ ترتیب" یا "درخواست نامہ")۔ لندن، پیرس اور تہران میں اس کے مخطوطات موجود ہیں۔ ان کے علاوہ کتب خانہ خیام میں بھی اس کا ایک قلمی نسخہ پڑا ہوا ہے۔ لندن کے مخطوطے کا عکس دو روسی مستشرقین B.A. Rosenfeld اور A.P. Youschkevitch نے شائع کرایا۔ (مکمل حوالہ سطور ذیل میں، ص140-141)۔ پیرس کے قلمی نسخہ کو "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ بالا) میں شائع کرایا (ص393-405)۔ کتب خانہ خیام کے قلمی نسخے کو محمد علی ترقی نے ترتیب دیا (مطبوعہ تہران، 1936ء)۔ لندن اور تہران کے قلمی نسخوں کی بنیاد پر گووندہ نے اس کا متن تیار کیا اور ساتھ ہی اس کا انگریزی ترجمہ بھی دیا (ص47-48، 117-129)۔ آرتھر کرسٹن سین نے پیرس کے مخطوطے سے اس کا فرانسیسی میں ترجمہ کیا، جو Le monde orientale (جلد اول، 1908ء، ص1-16) میں شائع ہوا۔ "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ بالا) میں لندن اور پیرس کے قلمی نسخوں سے اس کا روسی ترجمہ اور مخطوطہ پیرس کا عکس دیا گیا (ص180-186)۔ پہلا روسی ایڈیشن S.B. Morochnik اور B.A.Rosenfeld نے تیار کیا (ص200-208)۔

14) نوروز نامہ۔ برلین اور لندن میں اس کے قلمی نسخے محفوظ ہیں۔ برلین کے مخطوطے کو مجتبیٰ مینوی نے تہران سے 1933ء میں طبع کرایا۔ بعد میں محمد عباسی نے بھی اسے مرتب کیا (ص303-391)۔ روسی ترجمہ مع مخطوطہ برلین کا عکس "رسائل عمر خیام" (متذکرۂ بالا) میں شامل ہے (ص187-224)۔

15) رباعیات۔ مرتبہ سنجر مرزا، مطبوعہ تہران 1861ء (464 رباعیات کا فارسی متن) مرتبہ محمد صادق علی لکھنوی، مطبوعہ لکھنؤ 1878ء، 1894ء، 1909ء (طبع اول میں 762 اور طبع دوم میں 770 رباعیات)۔ مرتبہ محمد رحیم اردبیلی، مطبوعہ بمبئی 1922ء۔

مرتبہ حسین دانش، مطبوعہ استنبول 1922ء، 1927ء (396 رباعیات مع ترکی ترجمہ)۔ مرتبہ جلال الدین احمد جعفری، مطبوعہ دمشق 1931ء و مطبوعہ بیروت 1950ء (352 رباعیات مع عربی ترجمہ)۔ مرتبہ سعید نفیسی، مطبوعہ تہران 1933ء (443 رباعیات)۔ مرتبہ B.Scillik، مطبوعہ پیرس 1933ء-1934ء (پیرس کے مصور نسخوں کے حوالے سے) مرتبہ محفوظ الحق، مطبوعہ کلکتہ، 1939ء، (206 رباعیات مع عکسی تصاویر)۔ مرتبہ محمد علی فروغی، مطبوعہ تہران 1942ء، 1956ء، 1960ء (178 منتخبہ رباعیات مع اشکال)۔ مرتبہ M.N. Osmanov, R.M. Aliev اور E.E. Bertels، مطبوعہ ماسکو 1959ء (252 رباعیات پر مشتمل قلمی نسخے کا عکس اور 293 منتخبہ رباعیات کا روسی نثری ترجمہ)۔

انگریزی تراجم از فٹز جیرالڈ، مطبوعہ لندن 1859ء، 1868ء، 1872ء، 1879ء (طبع اول میں 75 رباعیات کا منظوم ترجمہ، طبع چہارم میں 101 رباعیات کا انگریزی ترجمہ۔ اس ترجمہ کا عمدہ ایڈیشن 1900ء میں طبع ہوا)۔ از E.H. Whinfield، مطبوعہ لندن 1882ء، 1883ء، 1893ء، (طبع اول میں 253 رباعیات کا منظوم ترجمہ اور طبع سوم میں رباعیات کی تعداد 267 ہے۔ طبع دوم میں ترجمہ مع فارسی متن)۔ از E. Heron-Allen، مطبوعہ لندن 1818ء (نثری ترجمہ اور 158 رباعیات پر مشتمل مخطوطے کا عکس)۔ از S. Govinda (مکمل حوالہ سطور ذیل میں)، ص 1-30 (منظوم ترجمہ اور 1069 رباعیات کا متن)۔ از اے۔ جے۔ آربری، مطبوعہ لندن 1949ء (نثری ترجمہ اور 172 رباعیات پر مشتمل مخطوطے کا متن مع فٹز جیرالڈ اور ونفیلڈ کے منظوم تراجم۔ 1852ء کے ایڈیشن میں 252 رباعیات کا منظوم ترجمہ بھی شامل ہے۔ یہ رباعیات اس مخطوطے سے لی گئیں، جو ماسکو سے 1959ء میں شائع ہوا)۔

فرانسیسی ترجمہ از J.B. Nicolas، مطبوعہ پیرس 1867ء (نثری ترجمہ مع 464 رباعیات کا متن، جو تہران کے ایڈیشن مطبوعہ 1861ء سے لیا گیا)۔ جرمن ترجمہ از C.H.Rempis، مطبوعہ ٹیوبنگن، 1936ء (255 رباعیات کا منظوم ترجمہ)۔ روسی ترجمہ از O.Rumer مطبوعہ ماسکو، 1938ء (300 رباعیات کا منظوم ترجمہ)۔ روسی ترجمہ از V.Derzhavin، مطبوعہ دوشنبہ 1955ء (488 رباعیات کا منظوم ترجمہ)۔ روسی ترجمہ از G.Plisetsky، مطبوعہ ماسکو 1972ء (450 رباعیات کا منظوم ترجمہ مع شرح از M.N.Osmanov)۔

عمر خیام کے احوال و آثار کے لیے یہ مآخذ بنیادی حیثیت رکھتے ہیں:

محمد عباسی: کلیات آثار پارسیٔ حکیم عمر خیام، مطبوعہ تہران 1939ء (خیام کی سوانح حیات کے علاوہ اُس کی ان کتابوں کے متون اور تراجم بھی دیئے گئے ہیں: میزان الحکم، رسالتہ الکون والتکلیف، الجواب عن ثلاثہ مسائل، رسالتہ الضیاء، رسالتہ فی الوجود، رسالتہ فی کلیات الوجود اور رباعیات)۔ براکلمان، جلد اول، ص 471، ذیل جلد اول، 855-856، جلد سوم، ص620-621۔ جمال الدین ہمائی: خیام نامہ، جلد اول، مطبوعہ تہران 1967ء (اقلیدس پر خیام کی شرح کا مفصل جائزہ۔ بطور ضمیمہ خیام کی ان تصانیف کا متن اور فارسی ترجمہ بھی شامل ہے۔ شرح ما اشکل من مصادرات کتاب اقلیدس"۔ اور "القول علی اجناس التی بالاربعتہ")۔ سید سلیمان ندوی: عمر خیام، مطبوعہ اعظم گڑھ، 1932ء (ان رسائل کے متون سمیت۔ میزان الحکم، رسالتہ الکون والتکلیف، الجواب من ثلاثہ مسائل، رسالتہ الضیاء، رسالتہ فی الوجود اور رسالتہ فی کلیات الوجود)۔ حسین شجرہ: تحقیق در رباعیات و زندگانی خیام، مطبوعہ تہران 1941ء (بطور ضمیمہ "رسالتہ الکون والتکلیف" اور "الجواب عن ثلاثہ مسائل" کا فارسی ترجمہ)۔ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع اول (مقالہ از مینورسکی)، جلد سوم، ص985-989۔

A. Christensen: Recherches sur les Rubaiyat de Omar Hayyam, Heidelberg 1904; idem,: Critical Studies in the Rubaiyat of Umar-i-Khayyam, Copenhagen 1927; J.L. Coolidge: The Mathematics of Great Amateurs, Oxford 1949, New York 1963, pp.19-29; Hamit Dilgan: Buyuk matematikci Omer Hayyam, Istanbul 1959; F.K. Ginzel: Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie, I, Leipzig 1906, pp.300-305; Swami Govinda Tirtha: The Nector of Grace, Omar Khayyam's life and works, Allahabad 1941; U. Jacob and E. Wiedemann: Zu Omer-i-Chayyam (in: Der Islam 3, 1921, pp.42-62); I.S. Levinova: Teoria veso v traktatakh Omara Khayyama i ego uchenika Abu Hatima al-Muzaffara ibn Ismaila al-Asfizari (in: Trudy XV Nauchnoy Konferencii... Instituta istorii estestroznaniya i tekhniki, sekoiya istorii matematiki i mekhaniki, Moscow 1972, pp.90-93; S.B. Morochnik: Filosofskie vzglyady Omara Khayyama, Dushanbe 1952; S.B. Morochnik and B.A. Rosenfeld: Omar Khayyam; poet, myshitel, uchenyi, Dushanbe 1957; C.H. Mossaheb: Hakim Omare Khayyam as an Algebraist, Teheran 1960; B.A.

Rosenfeld and A.P. Youschkevitch: Omar Khayyam, Moscow 1965; Nizami Aruzi Samarqandi: Chahar Maqala. English trans. by E.G. Browne (in: Journal of the Royal Asiatic Society 31, 1899, pp.613-663, 757-845); G. Sarton: Introduction to the History of Science, Vol.I, Baltimore 1927, pp.759-761; D.E. Smith: Euclid, Omar Khayyam and Saccheri (in: Scripta mathematica 3, no.1, 1935, pp.5-10); D.J. Struik: Omar Khayyam, Methematician (in: Mathematical Teacher, no.4, 1958, pp.280-285); H. Suter: Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke, Leipzig 1900, pp.112-113; A. P. Youschkevitch: Omar Khayyam i ego Algebra (in: Trudy Instituta istorii estestvoznaniya 2, 1948, pp.499-534); A.P. Youschkevitch: Geschichte der Mathematik im Mittelalter, Leipzig 1964, pp.251-254, 259-269, 283-287; A. P. Youschkevitch and B.A. Rosenfeld: Die Mathematik der Laender des Osten im Mittelalter (in: G. Harig (ed.): Sowjetische Beitraege zur Geschichte der Naturwissenschaften, Berlin 1960, pp.119-121); V.A. Zhukovsky: Omar Khayyam i 'stranstvuyuschie' chetverostishiya (in: al-Muzaffariyya, St. Petersburg 1897, pp.325-363. Translated into English by E.D. Ross, in: Journal of the Royal Asiatic Society, n.s. 30, 1898, pp.349-366).

ابن باجہ

(م - ۱۱۳۹ء)

ابنِ باجہ کو سپین میں ارسطو کے فلسفہ پر قدیم ترین عربی سند مانا جاتا ھے ۔ یہ بات اپنی جگہ درست ھے ، لیکن زیادہ اھمیت کی حامل نہیں ۔ اس سے زیادہ اھم بیان ابنِ باجہ کے ایک دوست اور اس کی کتاب کے مدیر غرناطہ کے ابو الحسن علی بن عبدالعزیز بن الدمام کا ھے ۔ وہ اس کی نمایاں خصوصیت یہ بیان کرتا ھے کہ علوم فلسفہ کے مطالعہ کے لیے سپین میں ایک باقاعدہ نظام قائم کرنے میں ابنِ باجہ کا ھاتھ تھا ۔ یہ نظام اسلامی دنیا کے مشرقی حصوں میں تو پہلے قائم تھا ، لیکن بعید مغربی گوشہ میں ابھی یہ ناپید تھا ۔

ابن باجہ کا پورا نام ابوبکر محمد بن یحییٰ ابن الصائغ ہے۔ مغربی کتابوں میں اس کا نام AVEMPACE یا AVENPACE آتا ہے۔ یہ گیارھویں صدی عیسوی کے اواخر میں سپین کے شہر سُرقطہ (SARAGOSSA) میں پیدا ہوا اور اس کا انتقال 1139ء میں مراکش کے شہر فاس میں ہوا۔ ابن باجہ کی شہرت ایک فلسفی کی حیثیت سے ہے لیکن وہ فلسفیانہ گتھیوں کو سلجھانے کے ساتھ ساتھ شاعری اور موسیقی میں بھی دلچسپی رکھتا تھا۔

ابن باجہ وہ مسلمان فلسفی ہے جس نے عربی زبان میں لکھا۔ سرقطہ اور فاس کے علاوہ اس نے اشبیلیہ اور غرناطہ میں بھی کام کیا۔ کہا جاتا ہے کہ یہ بربر گورنر ابوبکر بن ابراہیم الصحراوی کا وزیر رہا۔ اس وقت ابن باجہ بالکل نوجوان تھا۔ اتنی کم عمری میں اتنے عروج کی وجہ سے اس کے کئی حاسد پیدا ہو گئے۔ اس پر مختلف حلقوں سے غداری او الحاد کے الزامات لگتے رہے اور اسے کچھ عرصے کے لیے قیدوبند کی صعوبتیں بھی برداشت کرنا پڑیں۔ بالآخر اس کے حاسد اپنی چالوں میں کامیاب ہو گئے اور اسے زہر دے کر ہلاک کر دیا گیا۔

ابن باجہ کو سپین میں ارسطو کے فلسفہ پر قدیم ترین عربی سند مانا جاتا ہے۔ یہ بات اپنی جگہ درست ہے، لیکن زیادہ اہمیت کی حامل نہیں۔ اس سے زیادہ اہم بیان ابن باجہ کے ایک دوست اور اس کی کتاب کے مدیر غرناطہ کے ابوالحسن علی بن عبدالعزیز بن الامام کا ہے وہ اس کی نمایاں خصوصیت بیان کرتا ہے کہ علوم فلسفہ کے مطالعہ کے لیے سپین میں ایک باقاعدہ نظام قائم کرنے میں ابن باجہ کا ہاتھ تھا۔ یہ نظام اسلامی دنیا کے مشرقی حصوں میں تو پہلے سے قائم تھا، لیکن بعید مغربی گوشہ میں ابھی یہ ناپید تھا۔

یہ بات یقین کے ساتھ کہی جا سکتی ہے کہ فلسفہ کا نصاب تعلیم وضع کرنے میں ابن باجہ نے مشرقی فلاسفہ کی طرح ارسطو کی تصانیف کے مجموعہ کو اہمیت دی۔ اس نے اپنا طریق کار الفارابی کے طریق کار کے مطابق وضع کیا، حالانکہ ان دونوں میں بڑا نظریاتی اختلاف پایا جاتا ہے۔ اس وقت مشرقی ممالک کے علمی مراکز میں ابن سینا کا اثر نہایت نمایاں تھا، لیکن ابن باجہ نے اس کے طریق کار کو نہیں اپنایا۔ اس اعتبار سے وہ سپین میں فلسفہ ارسطو کے اس نہج کو رائج کرنے کا ذمہ دار ہے، جس کے نمائندہ فلسفی بعد میں ابن رشد (AVERROES) اور

MOSES MAIMONIDES ہوئے۔

ابن باجہ کی دستیاب تصانیف حسب ذیل ہیں:

1۔ تدبیر المتوحد: اس کتاب میں انسانوں کی مختلف قسموں کا بیان ہے۔ مثلاً بعض انسان صرف اپنے جسمانی وظائف سے دلچسپی رکھتے ہیں۔ بعض اپنے منتہائے مقصود۔۔۔ عقلیت کے کمال ــــ کے بارے میں صرف اپنی قوت متخیلہ کو رہنما بنا لیتے ہیں اور بعض عقل پر انحصار کرتے ہیں۔ ان سب اقسام کے لوگوں کے طرز زندگی الگ الگ ہیں۔ ایک فلسفی کو ناقص معاشرہ میں رہنا ہو تو اسے اپنے آپ کو ڈھالنا پڑتا ہے (یہاں مصنف کا اشارہ اپنے عہد کے مسلمانوں کی طرف ہے)۔ چونکہ کامل فلسفیانہ ریاست کے وجود میں آنے کا کوئی امکان نہیں، اس لیے ایک فلسفی کو اپنے معاشرہ کے اندر ایک اجنبی بن کر رہنا چاہیئے۔ وہ اپنے آپ کو اس مثالی ریاست کا باشندہ سمجھے جس کے ارکان چند خوش بخت انسان ہوتے ہیں، جو خواہ کسی بھی ملک میں رہتے ہوں اور ان کا تعلق ماضی سے ہو یا حال سے، وہ کمال عقل سے بہرہ مند ہوتے ہیں۔ (یہ وہی تصور ہے، جس کا آغاز افلاطون سے ہوا تھا)۔ اس کتاب کو ہسپانوی مستشرق آسین پلاچیوس نے طبع کرایا۔ اس کا متن بوڈلین کے قلمی نسخے کی مدد سے تیار کیا گیا۔

2۔ رسالتہ الاتصال العقل بالانسان : ایک رسالہ عقل فعال (ACTIVE INTELLECT) کی بابت ہے۔

3۔ رسالتہ الوداع: اس کا لفظی معنی ہے وداعی مکتوب۔ اس میں بعض موضوعات وہی ہیں جو "تدبیر المتوحد" میں زیر بحث آئے ہیں۔ اسے آسین پلاچیوس نے ترتیب دیا تھا۔

4۔ کتاب النفس: روح کے موضوع پر ایک کتاب۔

5۔ مجموعہ مقالات ارسطو میں شامل بعض تصانیف یا ان کے مباحث پر حواشی یا ان کی شرح۔ اس میں ارسطو کی منطق (ORGANON)، طبیعیات، DEGENERATIONE ET CORRUPTIONE ، METEOROLOGICA اور کتاب الحیوانات شامل ہیں۔ "کتاب نباتات" بھی اس میں آجاتی ہے۔

ابو جعفر یوسف بن حسدائی کے نام ایک خط میں ابن باجہ نے اپنی فکری سوانح حیات کے بارے میں لکھا ہے۔ وہ بتاتا ہے کہ پہلے اس نے موسیقی کا فن سیکھا۔ اس کے بعد فلکیات پڑھی۔ اس کے بعد اس نے ارسطو کی طبیعیات کا مطالعہ شروع کیا۔ فلکیات میں ابن

باجہ نے افلاک تدویر (EPICYCLES) کے نظریہ کو ارسطو کے طبعی نظریہ کے منافی قرار دیا۔ معلوم ہوتا ہے کہ ابن باجہ بطلیموس کے نظام کو رد کرنے اور اس کی جگہ نیا نظام بیان کرنے کے اس رجحان کا آغاز کرنے والا ہے، جو اس کے زمانہ کے بعد ہسپانوی مسلمانوں میں نہایت نمایاں طور پر نظر آنے لگا۔

ابن باجہ کی حرکیات ارسطو کی طبیعیات کی کتاب ہفتم پر حاشیہ میں بیان ہوئی ہے۔ اس میں اس نے یہ کوشش کی ہے کہ مختلف علتوں (CAUSES) کے تصور کو قوت کے تصور سے بدل کر ارسطو کی حرکت کی تھیوری کو یکجا کر دیا جائے۔ ابن باجہ نے اس کے لیے جو عربی اصطلاح وضع کی ہے، وہ یونانی لفظ DYNAMIC کا ترجمہ ہی ہے، البتہ سیاق وسباق میں اس کا مفہوم ایک فعال مفہوم کا حامل ہے۔ اس مفہوم میں یہ اصطلاح ارسطو کی کتاب ہفتم کے بعض اقتباسات میں، مشرک نوافلاطونی فلاسفہ کی بعض تحریروں میں اور جان فلوپونس (PHILOPONUS) کے ہاں ملتی ہے۔ اس کے معنی "صلاحیت" کے نہیں ہیں۔ ابن باجہ کے تصور قوت کو یکجا کرنے کے وظیفہ کی جماعت بندی ہم تکان یا کسل (FATIGUE) کے تصور کی رو سے کر سکتے ہیں۔ (کسل کی اصطلاح اس سے ملتے جلتے سیاق وسباق میں افروڈیسیس (APHRODISIAS) کے الیگزنڈر اور جان فلوپونس نے استعمال کی ہے)۔ یہ تصور ابن باجہ کے نظریہ میں شامل ہے۔ ابن باجہ کے نزدیک ایک محرک (MOVER) کی قوت کسل کا شکار ہو جاتی ہے، جب (1) وہ کسی جسم کو متحرک کرنے کے لیے استعمال ہو، اور (2) متحرک کیا جانے والا جسم رد عمل پیدا کرے، جب وہ جسم محرک سے علیحدہ ہو۔ ابن باجہ کا بیان کردہ پہلا سبب کچھ ابہام پیدا کرتا ہے۔ مثلاً اس سے یہ خیال ہوتا ہے کہ سادہ اجسام کی فطری حرکت کسل پیدا نہیں کرتی اور اس کا سبب یہ ہوتا ہے کہ اس طرح کی حرکت میں محرک اور متحرک جسم کے درمیان کوئی مخالفت نہیں ہوتی۔ اس سے یہ نتیجہ سامنے آتا ہے کہ سببِ اوّل صرف اسی صورت میں کسل پیدا کر سکتا ہے، جب اسکے ہمراہ سببِ ثانی بھی ہو۔ سبب ثانی کے کسل پیدا کرنے کا باعث یہ ہے کہ متحرک جسم محرک کے اندر جواباً حرکت پیدا کر دیتا ہے۔ یہ کسل حرکت کی مقدار کے مطابق کم وبیش ہوتی ہے۔ دوسرے الفاظ میں اس صورت میں عمل اور رد عمل پیدا ہوتا ہے۔ یہ دونوں اصلاً مساوی ہوتے ہیں۔ اس نقطہ نظر کو ارسطو کی کتاب ہفتم کے نظریات کا ایک ارتقا کہا جا سکتا ہے، لیکن اس کے دوسرے متون سے اس کی مطابقت نہیں ہے۔ ارسطو کے یہ متون محرک اور متحرک کے ربط کو علت ومعلول

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کا ربط قرار دیتے ہیں۔ مشائین کا فلسفہ اس ربط کو صحیح تسلیم نہیں کرتا اور اس میں اس کی پیمائش تو بالکل ممکن ہی نہیں ہے۔ ابن باجہ نے جو ربط بیان کیا ہے، اس میں عمل اور ردعمل کی مقدار کی پیمائش میں کوئی نظری اشکال نہیں ہیں۔

ابن باجہ کے نقطہ نظر کو فارمولا $M = F_1 + F_2$ کی صورت میں بیان کیا جا سکتا ہے، جس میں M سے مراد حرکت ہے، F_1 محرک کی قوت ہے اور، F_2 متحرک جسم کی قوت ہے۔ یہ فارمولا صرف اسی وقت کے لئے معقول ہے، جب ایک جسم حرکت میں ہتا ہے۔ اس فارمولا میں کسل کا اعتبار نہیں کیا گیا، حالانکہ محرک کی قوت میں یہ بتدریج کمی کرتی رہے گی اور اس کی مقدار مدتِ حرکت کے راست تناسب ہو گی، اگرچہ ابن باجہ نے اس پہلو کو الفاظ میں ظاہر نہیں کیا۔

ابن باجہ نے گنجلک انداز میں یہ ظاہر کیا ہے کہ طبیعیات کی کتاب ہفتم کے فارمولوں کی رو سے ایک محرک جسم کا طے کردہ فاصلہ اس ربط کے راست متناسب ہو گا، جو محرک کی قوت اور متحرک جسم کی قوت کے درمیان ہو گا۔ یہ فارمولا اس صورت میں ناکام ہو جاتا ہے، جب ایک متحرک جسم کا وزن اتنا کم ہو کہ وہ کسل پیدا نہ کرے یعنی ردعمل کی حرکت محرک میں پیدا نہ کر سکے۔

ایک سطحِ مائل (INCLINED PLANE) پر سے اترتے ہوئے متحرک جسم کا کسل سطح مائل کے اس زاویہ کے متناسب ہو گا، جو وہ اس عمود کے ساتھ بناتی ہے جو جسم سے زمین پر گرایا جاتا ہے۔ ابن باجہ سب سے پہلا معلوم شخص ہے، جس نے سطح مائل پر سے اترتے ہوئے جسم کی حرکت کے بارے میں ایک نظریہ پیش کیا۔ اگرچہ یہ نظریہ بے حد مختصر ہے۔

مرمیّات (PROJECTILES) کی حرکت کی وضاحت کے لیے ابن باجہ نے ارسطو کا تتبع کیا ہے۔ اس کے نقطہ نظر کی رو سے کمان سے نکلے ہوئے تیر یا ہاتھ سے پھینکے ہوئے پتھر کی مسلسل حرکت کا باعث ہوا کے ذرات کا دباؤ ہے۔ اس دباؤ کا باعث کمان یا ہاتھ کا عمل ہے، جو ہوا کو دھکیلتا ہے۔ وہ پرزور میلان کے اس نظریہ (THEORY OF VIOLENT INCLINATION) کو نظر انداز کرتا ہے، جس کے پیش کرنے والوں میں مشرقی اسلامی دنیا کے فلاسفر مثلاً ابن سینا پیش پیش ہیں۔ ارسطو کے فکر سے ہم آہنگی رکھنے والے فلسفی کی حیثیت سے ابن باجہ یہ مانتا تھا کہ مرمیّات کی حرکت کی مقدار کی نسبت وسط میں زیادہ ہوتی ہے۔

ابن باجہ کے خیال میں لوہے کے ایک ایسے جسم، جو کسی مقناطیس کے ساتھ ملحق نہ ہو، کی حرکت کا باعث خود مقناطیس نہیں ہوتا۔ اس کا باعث ہوا یا کوئی دوسرا جسم ہوتا ہے، جو مقناطیس اور لوہے کے درمیان رکھا گیا ہو مثلاً تانبا یا چاندی، دوسرے موقع پر ابن باجہ اس تصور کا حوالہ دے کر اس کو مسترد کر دیتا ہے کہ کششِ زمین لوہے کے ٹکڑے پر مقناطیس کی کشش کے مماثل ہے، اور یہ بھاری اجسام کے نیچے کی جانب حرکت کا باعث ہے۔

لاطینی یورپ میں ابن باجہ کی سب سے زیادہ اثر آفرین تصیدی وہ رہی ہے، جس کو بسا اوقات حرکت کے اولین وقت کے متعلق نظریہ کا نام دیا جاتا ہے۔ یہ تصیدی مشائین کے ان خیالات پر تنقید کرتی ہے، جن کی رو سے ایک متحرک جسم کی رفتار کو معلوم کرنے کے لیے جو عوامل اہمیت رکھتے ہیں، ان میں واسطہ (یعنی پانی یا ہوا) کی قوت مدافعت بھی ہے۔ ارسطو کے فکر کے حامل فلاسفہ کے نزدیک اس عامل کا اثر یہ ہے کہ واسطہ کی مدافعت نہ ہونے کی صورت میں، مثلاً خلا میں ایک متحرک جسم کی رفتار غیر محدود ہو جائے گی۔ اگر ایسا ہونا ممکن نہ ہو، تو خلا کا وجود بھی نہ ہوگا۔ ابن باجہ خلا کے وجود کے حق میں دلائل پیش نہیں کرتا۔ لیکن ارسطو کے استدلال کو مسترد کرتا ہے۔ اس بارے میں اس کا اپنا نقطہ اپنے معاصر ابوالبرکات البغدادی نیز جان فلوپونس کے نظریات کے موافق ہے۔ ہو سکتا ہے وہ ان سے متاثر ہوا ہو لیکن یہ بات بھی اپنی جگہ درست ہے کہ اس کا نقطہ نظر اس کے تصور کا منطقی نتیجہ ہو جو محرک قوت اور متحرک جسم کے تعلق کے بارے میں ہے۔ اس تعلق سے متحرک جسم کی رفتار معلوم کی جا سکتی ہے۔ ابن باجہ کا استدلال اس طرح ہے کہ واسطہ کی عدم موجودگی میں جسم اپنی ابتدائی رفتار سے حرکت کرے گا، جو لازماً معین ہے۔ واسطہ کی مدافعت کی نسبت سے اس کی رفتار میں کمی واقع ہوگی۔ ای۔ اے۔ موڈی (MOODY) نے ثابت کیا ہے کہ ابن باجہ کے اس نظریہ کا علم لاطینی یورپ کو ابن رشد کی وضاحت کے ذریعے ہوا، جس نے اس کو مسترد کیا تھا۔ لیکن اس نے تھامس اکوناس (AQUINAS)، ڈنس سکوٹس (DUNS SCOTUS) اور دوسرے اسکولیوں (SCHOOLMEN) کو متاثر کیا۔

مزید مطالعے کے لیے

ہسپانوی مستشرق آسین پلا چیوس (Miguel Asin Palacios) نے ابن باجہ کی مندرجہ ذیل تالیفات کا عربی متن مع ہسپانوی ترجمہ شائع کرایا:

log₁₀3 = 0.4771

Avempace Botanico ("Book of Plants") (in: Al-Andalus, 5, 1940, pp. 259-299); Tratado de Avempace sobre la union del intelecto con el hombre ("The Union of Man with the Active Intellect") (in: ibid., 7, 1942, pp. 1-47); La carta de adios de Avempace ("The Epistle of Farewell") (in: ibid., 8, 1943, pp. 1-85)., El regimen del solitario ("The Regimen of the Solitary") Madrid-Granada. 1946;

ابن ابی اصیبعہ جلد دوم، ص 62-64؛ ابن القفطی، ص 406؛ ابن خلکان، جلد سوم، ص 130-133؛
انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد سوم، ص 728-729؛

D.M.Dunlop: Ibn Bajjah's Tadbiru 'l- mutawahhid (Rule of the Solitary) (in: JRAS 1945, pp. 61-81); ibid.: The Diwan attibuted to Ibn Bajjah (Avempace) (in: BSOAS, XIV, 1952, pp. 463-477); ibid.: Philosophical predecessors and contemporaries of Ibn Bajjah (in: Islamic Quarterly ii, 1955, pp. 100-116); ibid.: Remarks on the life and works of Ibn Bajjah (Avempace) (in: Proceedings of the XXIInd Congress of Orientalists ii, Leiden 1957, pp. 188-196); Umer Farrukh: Ibn Bajjah (Avempace) and the philosophy in the Moslem West, Beirut 1945 (in Arabic); E.I.J. Rosenthal: The place of politics in the philosophy of Ibn Bajjah(in: IC, XXV. 1951, pp. 187-211); M.Saghir Hasan al-Masumi(ed). : Ibn Bajjah "Kitab al-Nafs", Damascus 1960; E.A. Moody: Galileo and Avempace (in: Journal of the History of Ideas 12, 1951, pp. 163-193).

ابن زُہر
(م۔ ۱۱۶۲ء)

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابنِ زُہر نے پھیپھڑوں کے درمیان والی خالی
جگہ میں رسولی کا پیدا ہونا اور پیری کارڈیم (دل کا
بیرونی غلاف) پر پھوڑوں کا نمودار ہونا، حلق کا فالج،
خارش، کان کے درمیانی حصے کا متورم ہونا اور
انتڑیوں کا گھلنا جیسے امراض پر اپنے اسلاف کی نسبت
زیادہ تفصیل سے بحث کی ہے۔ ابنِ زُہر سے تقریباً ڈیڑھ
صدی قبل ابو القاسم الزہراوی نے سب سے پہلے سانس کی
نالی میں شگاف ڈالنے کا ذکر کیا اور اس کی وضاحت بھی
کی تھی۔ ابنِ زُہر نے اس عمل کو مفید خیال کرتے ہوئے
اس کی اہمیت کو تسلیم کیا۔ مریض کے جسم میں
نرخرے یا مقعد کے ذریعے مصنوعی طور پر خوراک کی
ترسیل کے عمل سے بھی وہ ناواقف نہیں تھا، بلکہ وہ اس
کے طریقِ کار کی بڑی مہارت سے تشریح کرتا ہے۔ بخار
کو کم کرنے کے لیے ٹھنڈے پانی کے استعمال جیسے عمل
کی بھی ابنِ زُہر نے سفارش کی۔ ابنِ زُہر نے یہ بھی
محسوس کیا کہ دلدلی علاقوں سے آنے والی ہوا نہایت
ضرر رساں ہوتی ہے۔ جالینوس کے ایک لائق شاگرد کی
حیثیت سے ابنِ زُہر نے بھی حنین ابنِ اسحاق کی طرح
صحت کے لیے صاف ستھری اور اچھی ہوا کی اہمیت پر
زور دیا۔

ابن زُہر دراصل اُن مسلمان علماء اور حکماء کے خاندان کا نام ہے، جو اسلامی دور کے اندلس میں نویں صدی عیسوی کے شروع سے تیرہویں صدی عیسوی کے ابتدائی زمانے تک گزرے ہیں۔ یہ لوگ عربستان سے ہجرت کرکے آئے تھے اور اپنے آپ کو عدنان کی نسل سے بتاتے تھے۔ رفتہ رفتہ ان کی اولاد جنوب مشرقی اندلس میں جفن شاطبہ (XATIVA) سے، جہاں یہ سب سے پہلے آباد ہوئے تھے، تمام جزیرہ نمائے آئبیریا (IBERIA) میں پھیل گئی۔

اس خاندان کے مورث اعلیٰ کا نام زہر تھا۔ وہ اپنا سلسلۂ نسب ایاد بن معد بن عدنان تک لے جاتا تھا۔ اس خاندان میں بہت سے حکماء، علماء، سائنسدان، شاعر اور اطباء ہو گزرے ہیں۔ ابومروان عبدالمالک ابن ابی العلاء المعروف بہ ابن زُہر ان میں سب سے زیادہ قابل اور باصلاحیت شخص تھا۔ اس وقت اسی کے کارہائے نمایاں پر بحث کی جائے گی۔ اس کو عام طور پر ابومروان ابن زُہر بھی کہا جاتا ہے۔ قرونِ وسطیٰ میں یورپی محققین نے اس کے نام کو محرف کرکے ABHOMERON AVENZOOR یا صرف AVENZOAR لکھا ہے۔

ابن زُہر اشبیلیہ میں پیدا ہوا۔ اس کے سنہ پیدائش میں بھی اختلاف پایا جاتا ہے۔ ایک ماخذ کے مطابق اس کی تاریخ پیدائش 1091ء اور 1094ء کے درمیان متعین کی جا سکتی ہے، جبکہ ایک دوسرے حوالے میں 1092ء درج ہے۔ سب سے پہلے اس نے ادب، فقہ اور دین کی اعلیٰ تعلیم حاصل کی اور پھر اپنے والد ابوالعلاء زُہر کے زیرِ نگرانی طب کی کتابوں کا مطالعہ شروع کر دیا۔ اس کا باپ اپنے دور کا ماہر نباض اور حاذق طبیب تھا اور مرابطی سلاطین اور حکومت (1090ء-1147ء) کے درباری حکیم کی حیثیت سے بھی کام کرتا تھا۔ ابن زُہر بھی اپنے والد کی طرح سپین میں المرابطوں کی ملازمت میں رہا اور ان کے دربار میں اس کی کافی عزت افزائی ہوتی رہی۔ بعد میں اس کو اس کے مربّی علی یوسف ابن تاشفین (دورِ حکومت 1106ء تا 1143ء) نے اپنے مراکش کے محل میں بلالیا۔ وہاں رہتے ہوئے نامعلوم وجوہ کی بنا پر ابن زُہر اور اس کے سرپرست علی ابن تاشفین کے درمیان غلط فہمی پیدا ہو گئی اور اس کے نتیجے میں اس کو نہایت ذلیل کرکے 1141ء میں نہ صرف دربار سے نکال دیا، بلکہ اسی

جرم میں اس کو جیل کی ہوا بھی کھانا پڑی۔ جیل میں اسے جن تکالیف اور مصائب کا سامنا کرنا پڑا، اس کے اثرات اس کے جسم اور ذہن پر رہائی کے بعد تک بھی قائم رہے۔ ابن زُہر نے اپنی تصانیف میں اس واقعے کی طرف بعض تلخ اشارات بھی کیے ہیں۔ وہ اپنی بعد کی تصانیف میں لکھتا ہے کہ المرابطوں کے زوال کے بعد ان کے دشمنوں یعنی الموحدوں کی طرف دوستی کا ہاتھ بڑھانے میں اسے کوئی دشواری پیش نہیں آئی تھی۔ ابن زُہر علی بن یوسف بن تاشفین کی وفات اور الموحدوں کے ہاتھوں المرابطوں کے مغلوب ہو جانے کے بعد ابو محمد عبدالمومن کے پاس چلا گیا۔ اپنی وفاداری بدلنے کے اس فعل پر اسے ذرا بھی ندامت محسوس نہ ہوئی، کیونکہ وہاں اسے نہ صرف نہایت قیمتی انعامات سے نوازا گیا، بلکہ اس کے والد کی طرح اسے بھی وزیر کا عہدہ عنایت کیا گیا اور تحفتہً درباری طبیب کی اضافی ملازمت بھی ملی۔ ابن زُہر نے ان نوازشات کا بدلہ یوں دیا کہ اُس نے اپنی دو تصانیف اپنے محسن یعنی ابو محمد کے نام معنون کیں۔ ان میں ایک رسالہ بعنوان "التریاق السبعینی" زہر مار ادویات یعنی تریاقات کے متعلق ہے اور دوسرا بنام "الاغذیہ" مختلف غذاؤں کے بارے میں ہے۔

اس دور میں ابن زُہر کی عزت و وقار میں کافی اضافہ ہوا اور اس نے بہت دولت کمائی۔ اسی دوران مشہور حکیم اور فلسفی ابن رُشد سے اُس کی گہری دوستی ہو گئی۔ ابن رُشد کے خیال کے مطابق وہ جالینوس کے بعد سب سے بڑا طبیب تھا۔ بعض لوگ خیال کرتے ہیں کہ ابن زُہر، ابن رشد کا شاگرد تھا، لیکن ایسا نہیں ہے۔ یہ ضرور ہے کہ اس نے اپنی مشہور تصنیف "کتاب التیسیر فی المداواۃ والتدبیر" کا انتساب ابن رشد کے نام کیا ہے۔ دراصل یہ کتاب بھی اس نے ابن رشد ہی کے کہنے پر لکھی تھی۔ ابن رشد نے اس سے ایک ایسی کتاب لکھنے کا تقاضا کیا تھا جس میں جسم کے اعضاء کی مخصوص بیماریوں کے علاج کے ساتھ ساتھ ان کے تدارک اور سدباب کا طریقہ بھی بتایا گیا ہو۔ ابن رشد نے بذات خود اس کی "کتاب التیسیر" کے تتمہ کے طور پر ایک باب "الکلیات" لکھا۔ کتاب کے تعارف میں ابن رشد یہ واضح کرتا ہے کہ یہ ادویات کی عمومی خصوصیات سے متعلق ہے۔

ابن زُہر کی لائق اور ذہین و فطین اولاد میں ایک بیٹی اور بیٹا تھا۔ ابن زُہر کی بیٹی کا اسلامی دور کی اچھی قابلات (واحد قابلہ = دائی) میں شمار ہوتا ہے۔ اور اس کا بیٹا ابوبکر محمد بن عبدالملک بن زہر بیک وقت حاذق طبیب بھی تھا اور اچھا شاعر بھی۔ اسے علم و ادب سے بے

انتہا لگاؤ تھا۔ ایک دفعہ جب اس کا والد اپنے مطب پر نہیں تھا، تو اُس نے مریضوں کی خود تشخیص کی۔ بیٹے کی قابلیت اور ہنرمندی کے اعتراف کے طور پر اور اس کی حوصلہ افزائی کی خاطر ابن زُہر نے اپنی کتاب "التذکرہ" اس کے نام معنون کر دی۔ اس کتاب میں مختلف قسموں کے بخار، معالجات اور جلاب آور یا قبض کشا ادویات کے احتیاط سے استعمال پر بحث کی گئی ہے۔ ایسی مسہل ادویات کا جب بیجا یا غلط استعمال کیا جائے تو اس کے نزدیک یہ زہر سے زیادہ زہریلی ثابت ہو سکتی ہیں۔

ابن زُہر نے طب کی درس و تدریس، عملی طبابت اور طب کی تصنیف و تالیف میں اپنی زندگی گزاری اور آخرکار اپنے والد کی طرح ایک مہلک رسولی کے عارضے میں مبتلا ہو کر اشبیلیہ ہی میں 1162ء میں وفات پائی۔ اسے اشبیلیہ میں باب الفتح کے باہر دفن کیا گیا۔ ابن زُہر کی تصانیف اور تحقیقات نے مغربی طب اور عربی طبابت پر گہرا اثر چھوڑا۔ یہ اثر اس کی تصانیف کے عبرانی اور لاطینی ترجموں اور ان کی اشاعت کی بدولت سترھویں صدی عیسوی کے اختتام تک قائم رہا۔ اگرچہ نظری اعتبار سے وہ بقراط اور جالینوس کا پکا اور سچا مقلد اور نظریۂ اخلاط کا حامی تھا، لیکن عمل کے میدان میں تجربے کو سب سے زیادہ قابلِ اعتماد رہنما تصور کرتا تھا۔ بعض مسلّمہ حقائق کے متعلق اس کے جدید نظریات نہ صرف اچھوتے ہیں، بلکہ اس نے علم طب کے میدان میں تجربات اور مشاہدات کے ذریعے نئے اضافے بھی کیے۔ ابن زُہر نے بتایا کہ اچھی اور متوازن غذا بذات خود ایک معالجاتی اہمیت رکھتی ہے۔ اُس نے مختلف زہروں کے تریاقات پر بھی بہت کچھ لکھا ہے۔ اس کے بقول کسی بیمار آدمی کا علاج کرتے ہوئے مسہل اشیاء کا استعمال نہایت سوچ سمجھ کر اور محتاط رہ کر کرنا چاہیے۔ بعض اوقات ایسی اشیاء مریض کے حق میں زہر ثابت ہو سکتی ہیں، حالانکہ اسے زہر نہیں بلکہ شفا کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس نے طبیبوں کو ترغیب دی کہ وہ شروع میں مریض کو ہلکی دوا استعمال کرائیں اور اس کے نتیجے میں مریض کا ردّعمل نوٹ کریں۔ پہلے تین دن تک تو خاص طور پر ایسا کیا جانا چاہیے۔ اگر اس عمل میں دی گئی دوا مفید نتائج ظاہر کرے، تو پھر مریض کو تیز دوا دی جا سکتی ہے۔ اُس نے یہ بھی بتایا کہ اگر دوا شہد یا چینی میں ملا کر کھائی جائے تو ایسی دوا جگر تک جا پہنچتی ہے، جہاں پر جگر ان اشیاء کے ساتھ عمل کرتا ہے۔

ابن زُہر نے پھیپھڑوں کے درمیان والی خالی جگہ میں رسولی کا پیدا ہونا اور پیری کارڈیم

(دل کا بیرونی غلاف) پر پھوڑوں کا نمودار ہونا، حلق کا فالج، خارش، کان کے درمیانی حصے کا متورم ہونا اور انتڑیوں کا کھلنا جیسے امراض پر اپنے اسلاف کی نسبت زیادہ تفصیل سے بحث کی ہے۔ ابن زُہر سے تقریباً ڈیڑھ صدی قبل ابوالقاسم الزہراوی نے سب سے پہلے سانس کی نالی میں شگاف ڈالنے کا ذکر کیا اور اس کی وضاحت بھی کی تھی۔ ابن زُہر نے اس عمل کو مفید خیال کرتے ہوئے اس کی اہمیت کو تسلیم کیا۔ مریض کے جسم میں نرخرے یا مقعد کے ذریعے مصنوعی طور پر خوراک کی ترسیل کے عمل سے بھی وہ ناواقف نہیں تھا، بلکہ وہ اس کے طریقِ کار کی بڑی مہارت سے تشریح کرتا ہے۔ بخار کو کم کرنے کے لیے ٹھنڈے پانی کے استعمال جیسے عمل کی بھی ابن زُہر نے سفارش کی۔ ابن زُہر نے یہ بھی محسوس کیا کہ دلدلی علاقوں سے آنے والی ہوا نہایت ضرررساں ہوتی ہے۔ جالینوس کے ایک لائق شاگرد کی حیثیت سے ابن زُہر نے بھی حنین ابن اسحاق کی طرح صحت کے لیے صاف ستھری اور اچھی ہوا کی اہمیت پر زور دیا۔ بہت سے مصنفین یہ خیال ظاہر کرتے تھے کہ ابن زُہر یہودی تھا، لیکن یہ الزام غلط ثابت ہوا ہے۔ STEINSCHNEIDER اور WIISTENFELD نے اس الزام کی واضح طور پر تردید کر دی ہے۔ اس نے اپنی زندگی نہایت مستحسن طریق پر تصنیف و تالیف اور اعمال صالحہ میں گزاری۔ اندلس کے اسلامی دور کے مسلم حکیموں اور طبیبوں میں اس کا شمار اول درجے کے طبیبوں میں ہوتا ہے بلکہ یوں کہنا چاہیے کہ اس دور کے مستند ترین حاذق حکماء میں اس کا نام سرفہرست آتا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابن زُہر کی نو طبی تصنیفات بارہویں صدی عیسوی اور اس کے بعد خاصی مقبول رہیں۔ تقریباً ایک صدی بعد ابن ابی اصیبعہ نے ان میں سے سات کا ذکر کیا ہے (بعنوان الانباء، مطبوعہ قاہرہ، 1882ء، جلد دوم، ص 66-67)۔

1۔ التریاق السبعینی۔ یہ کتاب اب ناپید ہو چکی ہے۔ اس میں تقریباً ستر جڑی بوٹیوں کا ذکر کیا گیا تھا۔ ان کی مدد سے اُس نے اپنے سرپرست عبدالمومن کے لیے ایک ایسی دوائی تیار کی کہ اگر اُس کے دشمن اُسے زہر دے کر مارنا چاہیں تو وہ اس تریاق سے اُسے بچا سکے۔

2۔ فی الزینہ۔ یہ کتاب دستیاب نہیں اور اس کے مندرجات کے بارے میں بہت کم معلوم ہے۔ اس کے عنوان سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ اس میں تزئین و آرائش اور چہرے وغیرہ کی خوش نمائی کے طریقے اور کچھ جڑی بوٹیوں کے اثرات پر بحث کی گئی ہے۔ یہ کتاب اس نے ابتدائی عمر میں لکھی اور اس میں کچھ ایسی باتوں کا ذکر تھا، جس پر بعد میں اُسے ندامت بھی محسوس ہوئی۔

3۔ الاغذیہ۔ یہ کتاب اُس نے اپنے مربی عبدالمومن کے ایماء پر لکھی تھی۔ اس کا ایک قلمی نسخہ استنبول کی سلیمانیہ لائبریری میں محفوظ ہے (اوراق 58)۔

4۔ فی علل الکلا۔ یہ کتاب اب دستیاب نہیں۔ اس میں گردے کی بیماریوں کی تفصیل دی گئی تھی۔ یہ کتاب ابن زہر نے اشبیلیہ میں اپنے احباب کی فرمائش پر لکھی تھی۔

5۔ فی علت البرص والبہق۔ اس کا بھی اب کوئی نسخہ نہیں ملتا۔

6۔ التذکرہ۔ یہ کتاب اس نے اپنے بیٹے کے لیے لکھی۔ اس میں عام امراض کی تشخیص کے طریقے بتائے گئے ہیں۔ Gabriel Colin نے اپنی اس کتاب میں اس کا تفصیلی ذکر کیا ہے۔
Avenzoar, sa vie et ses oeuvres, Paris 1911.

7۔ التیسیر فی المداوات والتدبیر۔ ابن زہر کی معروف ترین کتاب، جو تیس رسالوں پر مشتمل ہے۔ ابن رشد کی فرمائش پر لکھی گئی اور خود ہی اس کو نقل بھی کیا۔ اس کے چند نسخے عربی میں دستیاب ہیں اور اس کے کئی لاطینی اور عبرانی تراجم بھی ملتے ہیں۔ ابن رشد نے اس کتاب کی بڑی تعریف کی ہے۔ اس کے دو قلمی نسخے رباط کی قومی لائبریری اور شاہی لائبریری میں محفوظ ہیں۔

8۔ الاقتصاد فی اصلاح انفس والاجساد۔ یہ کتاب مرابطی شہزادے ابراہیم بن یوسف بن تاشفین کے لیے اس وقت لکھی گئی، جب اس نے 1121ء میں مراکش کا رخ کیا۔ براکلمان نے اس کے دو قلمی نسخوں کا حوالہ دیا ہے (جلد اول، ص642، ذیل جلد اول، ص890)۔

9۔ جامع اسرار الطب۔ اس کا ایک قلمی نسخہ رباط کی قومی لائبریری میں موجود ہے۔

ابن زہر سے متعلق دیگر مآخذ:

محمد ابن الابار (1199ء-1260ء): تکملتہ الصلتہ، مرتبہ F. Codera، جلد دوم (میڈرڈ، 1889ء) ص616؛ ابوالفلاح ابن العماد (م۔1679ء): شذرات الذہب، جلد چہارم (قاہرہ 1350ھ)، ص179؛ حاجی خلیفہ: کشف الظنون (قاہرہ 1892ء)، جلد اول ص354؛

سارٹن، جلد دوم، ص231-234؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد سوم، ص976-979؛ الطب ابن زہر، مطبوعہ حلب 1972ء؛

F. Wuestenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte und Naturforscher, Goettingen 1840, pp.90-91; L. Leclerc: Histoire de la medécine arabe, vol.II, Paris 1876, pp.86-93; Aldo Mieli: La science arabe et son rôle dans l'evolution scientifique mondiale, 2nd ed., Leiden 1966, pp.188-215.

ابو البرکات البغدادی

(۱۰۸۰ء —— ۱۱۶۵ء)

ابو البرکات روح کو ایک غیر مادی شے قرار دیتا ہے جس کا جسم کے ساتھ تعلق تو ہوتا ہے لیکن یہ کسی حصہ جسم میں یا کسی گوشہ شعور میں موجود نہیں ہوتی - اس کا خیال ہے کہ چونکہ روح مکانی محل وقوع سے آزاد ہے اس لیے وہ کائنات میں کسی بھی جگہ پر وجود رکھنے والی یا وقوع پذیر ہونے والی کسی بھی چیز کا ادراک کرسکتی ہے - لیکن ایک وقت میں صرف ایک چیز کا - لہٰذا ایک تصور کے مطابق، جس میں برگساں کے نظریے سے مشابہت پائی جاتی ہے، روح کو ان بہت سے بیرونی تأثرات میں سے، جو اس کے ساتھ متصادم ہوسکتے ہیں، صرف ایک کا انتخاب کرنا ہوتا ہے - یہ انتخاب یعنی ان امکانی تأثرات میں سے کسی ایک کی چھانٹی کا کام، جسم کرتا ہے بلکہ یہ کہنا چاہیے کہ جسم کے بجائے وہ حسی اعضا کرتے ہیں جو روح کے ادراکی افعال کا احاطہ کرتے ہیں-

ابوالبرکات ہبت اللہ بن ملکا البغدادی البلدی 1080ء کے لگ بھگ عراق کے ایک مقام بلد میں پیدا ہوا اور اس نے کافی لمبی عمر پانے کے بعد 1164ء یا 1165ء میں بغداد میں وفات پائی اور بغداد ہی میں دفن ہوا۔ ایک روایت کے مطابق ابوالبرکات ہمدان میں فوت ہوا تھا۔ بعد میں اس کی میّت بغداد لے جائی گئی۔

ابوالبرکات ایک یگانۂ روزگار عالم تھا۔ طبیعیات، نفسیات اور فلسفہ اس کے خاص مضامین تھے اور وہ خلیفہ بغداد کا طبیب خاص تھا۔ بنیادی طور پر اس کا تعلق ایک یہودی گھرانے سے تھا لیکن عمر کے آخری حصّے میں وہ مسلمان ہوگیا تھا اور ایک مسلمان کی حیثیت سے ہی اس دنیا سے رخصت ہوا۔ اس کے قبول اسلام کے بارے میں بعد کے یہودی مؤرّخین کا دعوٰی ہے کہ اس نے سماجی دباؤ سے مجبور ہو کر اسلام قبول کیا تھا، لیکن اس دعوے کے تاریخی شواہد دستیاب نہیں ہوتے۔

ابوالبرکات کی سب سے اہم تصنیف "کتاب المعتبر" ہے۔ مصنف نے اس کتاب کا نام اپنے اس دعوے کی اساس پر رکھا ہے کہ یہ "ایسی باتوں کے متعلق کتاب ہے جو ذاتی غور و خوض سے ثابت کی گئی ہیں"۔ "کتاب المعتبر" میں طبیعیات، منطق، نفسیات اور مابعد الطبیعیات کے موضوعات پر بحث کی گئی ہے۔

ابوالبرکات نے تورات کے صحیفۂ مواعظ (ECCLESIASTES) پر ایک مفصل تفسیر بھی لکھی ہے۔ اس کے علاوہ چھوٹے چھوٹے رسالوں کی شکل میں ابوالبرکات کی متعدد تحریریں ملتی ہیں جن میں سے "رسالۃ فی سبب ظہور الکواکب لیلاً و خفاءہا نہاراً" قابل ذکر ہے۔ اس رسالے میں اس مسئلے پر اظہار خیال کیا گیا ہے کہ ستارے رات کو ظاہر اور صبح غائب کیوں ہو جاتے ہیں۔

ابوالبرکات کے اپنے ایک بیان کے مطابق "کتاب المعتبر" زیادہ تر ان تنقیدی

تبصروں پر مشتمل ہے جو اس نے فلسفیانہ کتابوں کے مطالعے کے دوران لکھے۔ بعد ازاں دوستوں کے اصرار پر ان تبصروں کو جمع کر کے کتابی صورت میں شائع کیا۔ یہ بیان بہت حد تک اس لیے صحیح معلوم ہوتا ہے کہ کتاب میں پائے جانے والے نظری تضادات اور بے ربطیوں کی ایک یہی توجیہہ سمجھ میں آتی ہے۔ کتاب کا انداز بیان مشہور مسلمان سائنسدان ابن سینا کی تصنیف "کتاب الشفاء" سے بہت مشابہ ہے اور مصنف نے اپنی نگارش میں ابنِ سینا کا تتبع ہی کیا ہے۔ ابوالبرکات کے دور میں "کتاب الشفاء" کو اسلامی ممالک میں پڑھی جانے والی فلسفے کی کتابوں میں سب سے زیادہ معتبر حیثیت حاصل تھی۔ ابوالبرکات نے بعض جگہ توبہو ابن سینا کے نظریات نقل کر دیئے ہیں اور ان پر اپنی طرف سے کوئی اضافہ نہیں کیا لیکن ہم اس کتاب کو "کتاب الشفا" کا چربہ بھی نہیں کہہ سکتے کیونکہ کہیں کہیں ابوالبرکات بنیادی نظریات کے سلسلے میں ابن سینا سے اختلاف کرتا بھی نظر آتا ہے۔ ابن سینا کے وہ نظریات، جو اس کی تسلی نہیں کرتے، ان پر ابوالبرکات کڑی تنقید کرتا ہے اور مسئلے کو اپنے نقطۂ نظر سے پیش کرتا ہے۔

نفسیات اور طبیعیات میں ابوالبرکات تجرباتی اور مشاہداتی معلومات کے منطقی استدلال سے استنباط کرنے کی بجائے بدیہی یقینیات کو اپنے نظریات کی بنیاد بناتا ہے۔ اس طریقے کا استعمال ارسطالیسی طریق فکر اور بہت سے ارسطالیسی نظریات کو ابوالبرکات کے لیے ناقابل قبول بنا دیتا ہے اور وہ اس دور کی اس غالب فلسفیانہ روایت سے اختلاف کے اظہار میں کسی ہچکچاہٹ کا مظاہرہ نہیں کرتا۔ وہ اس روایت کو قدیم فلسفیوں کے وضع کردہ بنیادی اصولوں سے انحراف قرار دیتا ہے۔

ابوالبرکات کی نفسیات کا نقطۂ آغاز بالکل ابن سینا جیسا ہے اور صاف دکھائی دیتا ہے کہ اس نے یہ حصّہ ابن سینا کی تحریروں ہی سے لیا ہے۔ ابن سینا کی طرح ابوالبرکات اس نظریے کا قائل ہے کہ انسان کا اپنے نفس کا شعور یعنی اپنے وجود اور اپنے افعال کا شعور روح (انا) کے وجود اور فعالیت کا یقینی ثبوت ہے لیکن ابن سینا کے برعکس وہ مشائینی نفسیات کی مد میں یہ نظریہ لاگو کرنے کی کوشش نہیں کرتا۔ ابوالبرکات کے مطابق انسان اس بات کا شعور رکھتا ہے کہ اس کے عقلی، تخلیقی، حسیاتی اور حرکی افعال اور دوسرے نفسیاتی افعال کے پیچھے ایک ہی قوت یعنی روح کارفرما ہوتی ہے۔ اس شعور، (جس کے ساتھ ایک احساس یقین بھی

شامل ہوتا ہے)، پر کلی اعتبار کیا جاسکتا ہے کہ وہ حقیقت کی کُنہ تک پہنچ جائے۔ ابوالبرکات اس شعوری وجدان کو بہت سی نفسیاتی قوتوں کے وجود کے انکار کے لیے بھی استعمال کرتا ہے اور اس معاملے میں وہ یہاں تک بڑھا ہوا ہے کہ وہ عقل اور روح کے درمیان فرق کو تسلیم نہیں کرتا، حالانکہ ارسطالیت میں یہ امتیاز بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کے عقیدے میں فعال، منفعل اور دوسری عقول سے متعلق مشائینی تصورات کی کوئی گنجائش نہیں۔

ابوالبرکات روح کو ایک غیر مادی شے قرار دیتا ہے جس کا جسم کے ساتھ تعلق تو ہوتا ہے لیکن یہ کسی حصہ جسم میں یا کسی گوشۂ شعور میں موجود نہیں ہوتی۔ اس کا خیال ہے کہ چونکہ روح مکانی محل وقوع سے آزاد ہے اس لیے وہ کائنات میں کسی بھی جگہ پر وجود رکھنے والی یا وقوع پذیر ہونے والی کسی بھی چیز کا ادراک کر سکتی ہے۔ لیکن ایک وقت میں صرف ایک چیز کا۔ لہٰذا ایک تصور کے مطابق، جس میں برگساں کے نظریے سے مشابہت پائی جاتی ہے، روح کو اُن بہت سے بیرونی تاثرات میں سے، جو اس کے ساتھ متصادم ہو سکتے ہیں صرف ایک کا انتخاب کرنا ہوتا ہے۔ یہ انتخاب یعنی ان امکانی تاثرات میں سے کسی ایک کی چھانٹی کا کام جسم کرتا ہے بلکہ یہ کہنا چاہیے کہ جسم کے بجائے وہ حسّی اعضا کرتے ہیں جو روح کے ادراکی افعال کا احاطہ کرتے ہیں۔

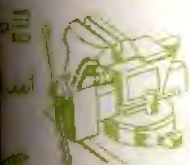
ابوالبرکات کے تصور روح میں شعور اور آگہی ذات کا بنیادی کردار اسے لاشعوری نفسیاتی افعال کے وجود کی وضاحت کی کوشش کرنے پر مجبور کرتا ہے، جن میں نامیاتی افعال مثلاً انہضام اور خوابیدہ یادداشتیں شامل ہیں۔ ارسطو کے مقلدین کے برعکس وہ یادداشتوں کو غیر مادی قرار دیتا ہے اور اس تصور کے خلاف ہے کہ یہ یادداشتیں دماغ کے کسی حصے میں مادی تاثرات کی شکل میں محفوظ ہوتی ہیں۔ ان وضاحتوں میں سے ایک وضاحت کا تعلق تصورِ توجہ سے ہے۔ اس کے مطابق روح کے کچھ لاشعوری افعال وہ افعال تصور کیے جاتے ہیں جن کی طرف روح کوئی توجہ نہیں دیتی۔

ابوالبرکات کے فلسفے میں خدا کا تصور بہت حد تک اس کے تصور روح پر تشکیل دیا گیا ہے۔ اس کا خدا ارسطالیسی خدا کے برعکس عقلِ محض نہیں ہے، بلکہ یہ انسانی انا کی طرح (لیکن اس کے مقابلے میں بہت زیادہ طاقتوں کا حامل) ایک وجود ہے جو بے شمار مختلف

$\log_{10} 3 = 0.4771$

افعال سرانجام دینے میں مصروف ہے۔ اس کے مطابق خدا جزئیات کا علم رکھتا ہے لیکن اس کے ساتھ یہ بھی ہے کہ خدا جزئیات کی لامتناہیت کا علم نہیں رکھتا کیونکہ اس کا یہ نظریہ خود اپنی نفی کرتا ہے۔ جب خدا کی توجہ ہوتی ہے تو وہ حوادث کے راستے میں حائل ہو سکتا ہے۔ دوسری صورتوں میں حوادث کا تسلسل علّتی طور پر معین ہوتا ہے بشرطیکہ علل و معلولات کی صرف ایک زنجیر کا تصور کیا جائے۔ تاہم حقیقت میں حوادث کے بڑے حصّے کا تعین اتفاق کا نتیجہ ہوتا ہے۔ مؤخر الذکر تصور کی تعریف ابوالبرکات علل و معلولات کی دو خود مختار زنجیروں کی مڈھ بھیڑ کے طور پر کرتا ہے۔ وہ ایک بچھو اور ایک آدمی کے گلی میں سے گزرنے کو مثال کے طور پر پیش کرتا ہے۔ دونوں کی سمت اور رفتار پوری طرح معین ہیں، لیکن دونوں کی ملاقات، جو کہ آدمی کے بچھو کو مارنے یا بچھو کے آدمی کو ڈسنے پر منتج ہو سکتی ہے، اتفاق کا نتیجہ ہے۔ اتفاق کا ایک ایسا ہی نظریہ بوتھیس (BOTHIUS) نے بھی پیش کیا ہے جو شاید ابوالبرکات کو متاثر نہیں کر سکا۔ اس نظریے کا اشارہ ہمیں پلوٹینس (PLOTINUS) کے ہاں بھی ملتا ہے۔۔یہی دو حضرات ایسے ہیں جنھیں ہم اس نظریے کے بارے میں ابوالبرکات کے پیش رو کہہ سکتے ہیں۔

طبیعیات کے ضمن میں ابوالبرکات نے اسی طریقے سے کام لیا ہے جو اس نے نفسیات میں استعمال کیا ہے۔ نفسیات کی طرح وہ طبیعیات میں بھی ان بدیہی سچائیوں پر اعتماد کرتا ہے جو تجربی معلومات کی محتاج نہیں ہوتیں۔ یہ انداز فکر دسویں صدی عیسوی کے مسلمان مفکر ابوبکر الرازی سے بہت ملتا ہے، تاہم یہ نظریہ ارسطاطالیسیت سے مطابقت نہیں رکھتا۔ ابوالبرکات اپنے اس نظریے کی مدد سے اس ارسطاطالیسی نظریے کو مسترد کرتا ہے کہ وقت حرکت کی پیمائش ہے۔ اس کے مطابق وقت کا تصور وجودی لحاظ سے حرکت کے تصور سے مقدم ہے۔ ابوالبرکات کے خیال میں وقت محض ایک موضوعی مدرک نہیں ہے۔ وقت درحقیقت وجود کی پیمائش ہے اور اُسے وجود سے باہر کوئی چیز تصور نہیں کیا جانا چاہیے۔ تاہم دو دورانیوں کے درمیان موازنے، دونوں کے درمیان ذہنی موازنے کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

ابوالبرکات وقت اور وجود کے درمیان جو رشتہ قائم کرتا ہے وہ اس کے ابن سینا کے فلسفے میں پیش کردہ دو دوسرے اعلیٰ جہات وقت (MODES OF TEMPORALITY) کے وجود کے انکار کی وضاحت کرتا ہے۔ وہ نہ تو ابدیت کو تسلیم کرتا ہے اور نہ دہر کو۔ اس کے

خیال میں ان دونوں کا کوئی وجود نہیں ہے۔

ابوالبرکات کا نظریۂ مکاں، ارسطاطالیسی نظریے کے، جس کی بنیاد تجربی معلومات پر رکھی گئی تھی، استرداد کے لحاظ سے، اس کے تصور وقت سے ملتا ہے۔ ارسطاطالیسی نظریے کی جگہ، جس کے مطابق مکان محاصر جسم کی اندرونی سطح ہے (لہٰذا دو بعدی) ابوالبرکات ایک سہ بعدی مکان کا تصور پیش کرتا ہے جو فی ذاتہ خالی ہے۔ طبیعیاتی حقیقت میں یہ عام طور پر اجسام سے پُر ہوتا ہے۔

ابوالبرکات مشائین کے ان دلائل کو بھی رد کرتا ہے جنہیں وہ یہ ثابت کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں کہ مکانِ لامتناہی ناممکن ہے۔ اس کے مطابق مکاں لامتناہی ہے کیونکہ انسان کے لیے کسی محدود مکاں کا ادراک ممکن نہیں۔

اشیائے متحرکہ کی حرکت کی وضاحت کرتے ہوئے ابوالبرکات اپنے پیشرو ابن سینا کی طرح اس نظریے کی تائید کرتا ہے کہ حرکت کی علت اشیاء کا "شدید میلان" ہے۔ اس قوت کو بعد میں لاطینی دبستان کے علما نے IMPETUS (قوت محرکہ) کا نام دیا۔ یہ وہ قوت ہے جو پھینکی جانے والی چیز کو پھینکنے والا جسم تفویض کرتا ہے۔ "طبعی میلان" وہ میلان ہے جس کی وجہ سے اشیاء اپنی اصلی جگہ پر لوٹنے کی کوشش کرتی ہیں۔

"شدید میلان" اس کے الٹ وہ قوت تصور کی جاتی ہے جو حرکت دینے والا اس جسم کو تفویض کرتا ہے، جو شدید حرکت کی حالت میں ہوتی ہے۔ (مثال کے طور پر اوپر پھینکا گیا پتھر یا کمان سے چھوڑا گیا تیر)۔ "شدید میلان" کا یہ تصور حرکت دینے والی چیز سے حرکت دی گئی چیز کی علیحدگی کے بعد شدید حرکت کے تواتر کی توجیہہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

ابن سینا کے برعکس، ابوالبرکات "شدید میلان" کو ایک خود تصرفی قوت قرار دیتا ہے۔ یہ قوت شدید حرکت کے ہر عمل میں خرچ ہوتی ہے۔ گرنے والے اجسام کی حرکت کے اسراع کو ابوالبرکات نے دو علامتوں کے تعلق سے بیان کیا ہے:۔

1۔ وہ کہتا ہے کہ کسی حرکت کرتی ہوئی چیز میں شدید اور طبعی دونوں میلان بیک

وقت موجود ہو سکتے ہیں۔ لہٰذا جب کوئی جسم گرنا شروع کرتا ہے تو اس میں گرتے وقت ہی شدید میلان کا کچھ حصّہ موجود ہوتا ہے۔ میلان طبعی جسم کو نیچے گرانے کا سبب بنتا ہے، جبکہ شدید میلان کا یہ باقی ماندہ حصّہ میلان طبعی کے خلاف کام کرتا ہے۔ لہٰذا جسم کے گرنے کے عمل کو سست کرتا ہے۔ گرنے والے جسم کا اسراع شدید میلان کے بتدریج کمزور ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

2۔ گرنے والے اجسام کی حرکت کے اسراع کی دوسری وجہ یہ ہے کہ وہ قوت (یعنی کشش ثقل) جو میلان طبعی پیدا کرتی ہے، گرنے والے جسم میں موجود ہوتی ہے اور متواتر میلانات طبعی اس طرح پیدا کرتی ہے کہ گرنے کے پورے عمل کے دوران اس میلان کی قوت بڑھتی رہتی ہے۔

ابوالبرکات کا دوسری علت کا تصور، اگرچہ ایک جسم کے انداز میں کلاسیکی میکانیات کے اس بنیادی قانون کی تقدیم کرتا معلوم ہوتا ہے جس کی رو سے متواتر لگائی گئی قوت اسراع پیدا کرتی ہے۔ ارسطاطالیسی میکانیات کے مطابق ایسی قوت یکساں حرکت پیدا کرتی ہے۔

اگرچہ اس بات کا کوئی ٹھوس ثبوت نہیں ملتا کہ ابوالبرکات نے یہودی فلسفیوں کو بھی متاثر کیا تاہم مشہور مسلمان عالم فخرالدین رازی (وفات 1210ء) کا شمار اس کے مقلدین میں ہوتا ہے۔ رازی کے علاوہ دوسرے مسلمان فلسفیوں نے بھی ابوالبرکات سے بالواسطہ یا بلاواسطہ اثرات قبول کیے ہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

"کتاب المعتبر" کا عربی متن تین جلدوں میں حیدرآباد دکن سے شائع ہوا تھا (1937ء-1940ء)؛ ویدمان (E.Wiedemann) نے ابوالبرکات کے ایک مختصر سے رسالے کا جرمن ترجمہ کیا تھا۔ اس رسالے کا موضوع یہ تھا کہ ستارے رات کو کیوں چمکتے ہیں اور دن کو کیوں نظروں سے اوجھل ہو جاتے ہیں۔ جس رسالے میں یہ ترجمہ چھپا اس کا نام یہ ہے:؛ Jahrbuéch fuer Photographie (Halle, 1909), pp.49-54; Shlomo Pines: Etudes sur... Abu'l-Barakat (in: Revue des études juives 103,1938, pp.4-64 and 104, 1938, pp.1-34); idem; La

conception de la conscience de soi chez Avicenne et Abu'l-Baraket (in: Archives d'histoire doctrinale et litteraire du moyen age 29, 1954, pp.21-98); idem: Nouvelles études sur... Abu'l-Bârakat (in: Mémoires de la Société des etudes juives, vol.I, 1955); idem. Studien in Abu'l-Barakat's Poetics and Metaphysics (in: Studies in Philosophy, vol.VI of Scripta Hierosalymitana, Jerusalem 1960, pp.120-198); idem: A study of Abu'l-Barakat's Commentary on the Ecclesiastes (in: Tarbiz 33, 1964, pp.198-213, in Hebrew).

اسطرلاب کی ایک قسم

ابوحامد الغرناطی
(۱۰۸۰ء —— ۱۱۶۹ء)

ابو حامد کو اپنی دو تصانیف "معرّب عن بعض عجائب المغرب" اور "تحفہ" کی وجہ سے خوب شہرت ملی - ان کتابوں نے القزوینی جیسے بعد میں آنے والے عربی جہان نگاروں کو متاثر کیا۔ یہ تالیفات کئی بار ترمیم اور اصلاح کے عمل سے گزریں - کتابوں کی عمومی فہرستوں میں بھی چند کتب کو ابو حامد سے منسوب کیا گیا ہے - ثانوی حیثیت کی ایسی کتابوں میں "نخبۃ الاذھان فی عجائب العجب" اور "عجائب المخلوقات" شامل ہیں - یہ بات قرین قیاس ہے کہ ان کتابوں میں "معرّب" اور "تحفہ" کے مباحث میں کچھ ترمیم و اضافہ کرکے پیش کیا گیا ہے۔

محمد بن عبدالرحمن بن سلیمان المازنی القیسی 473ھ/1080ء میں سپین کے شہر غرناطہ میں پیدا ہوا۔ اس کے آباؤ اجداد عربی النسل تھے لیکن وہ برسوں پہلے سپین میں آ کر آباد ہو گئے تھے۔ ابو حامد کا انتقال اپنے ملک میں نہیں ہوا جبکہ وہ 565ھ/1169ء میں شام کے شہر دمشق میں فوت ہوا۔

ابو حامد نے اپنی تعلیم اپنے آبائی شہر ہی میں مکمل کی اور جب اس کی عمر تیس برس ہو گئی تو وہ سپین سے چلا گیا اور پھر تمام عمر ملکوں ملکوں گھومتا پھرتا رہا۔ چند سال افریقہ میں گزار کر وہ سمندر کے راستے 1117ء میں اسکندریہ پہنچا۔ یہاں وہ ابوبکر الطرطوشی کا ہمدرس رہا۔ اس کے بعد اس نے قاہرہ، بغداد اور ایران کا سفر کیا۔ یہاں سے وہ کوہ قاف عبور کرتا ہوا بلغاریہ میں دریائے والگا کے دہانے تک جا پہنچا۔ بعد ازاں وہ ہنگری قبائل کے زیر تسلط علاقے بشگرد (BASHGIRD) جا پہنچا اور وہاں سے ایران ہوتا ہوا بغداد واپس آ گیا۔ کچھ عرصے بعد اس نے فریضہ حج ادا کیا اور پھر مستقل طور پر دمشق میں سکونت پذیر ہو گیا۔

عمر کا آخری حصہ ابو حامد نے اپنی دو تصانیف "معرب عن بعض عجائب المغرب" اور "تحفہ" کی تیاری پر صرف کیا۔ اس کی شہرت انہی دو کتابوں کی وجہ سے ہوئی۔ ان کتابوں نے القزوینی جیسے بعد میں آنے والے عربی جہاں نگاروں کو متاثر کیا۔ یہ تالیفات کئی بار ترمیم و اصلاح کے عمل سے گزریں۔ کتابوں کی عمومی فہرستوں میں بھی چند کتب کو ابو حامد سے منسوب کیا گیا ہے۔ ثانوی حیثیت کی ایسی کتابوں میں "نخبتہ الاذہان فی عجائب العجب" اور "عجائب المخلوقات" شامل ہیں۔ یہ بات قرین قیاس ہے کہ ان کتابوں میں "معرب" اور "تحفہ" کے مباحث ہی کو کچھ ترمیم و اضافہ کر کے پیش کیا گیا ہے۔

"معرب" کے کچھ حصّوں کا ہسپانوی زبان میں ترجمہ کیا گیا ہے۔ (میڈرڈ کی رائل اکیڈیمی آف ہسٹری کے ایک قلمی نسخے میں یہ کتاب بھی شامل ہے ورق 96 الف، 114 ب)۔ اس مخطوطے میں اندلس کے کچھ عجائبات کو بیان کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ فلکیاتی، نجومیاتی اور وقائع نگاری کے موضوعات پر بھی سیر حاصل بحث کی گئی ہے۔ اس کتاب کا جو حصہ اس وقت مطبوعہ صورت میں ملتا ہے، اس میں ابو حامد کے یوریشیا کے سفروں کا تفصیل سے ذکر

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کیا گیا ہے۔ اس میں طبیعی جغرافیہ اور علم الاقوام سے متعلق دلچسپ معلومات درج ہیں۔ مثلاً قطب شمالی کی "یورا" قوم کے زیرِ استعمال "سکی" (برفانی پھسلنی تختی) کی بناوٹ کو جدول سمیت مکمل طور پر بیان کیا گیا ہے۔ اسی طرح شمالی روس کی نباتات اور جانوروں کے متعلق تفصیلات بھی بڑی اہم ہیں۔ "معرب" کے موجودہ متن کی اطلاع سب سے پہلے مشہور ہسپانوی مستشرق GARCIA GOMEZ نے اپنے ایک مقالے میں دی جو 1947ء میں ہسپانیہ کے ایک رسالے میں طبع ہوا۔

ابوحامد کی دوسری کتاب "تحفہ" بالکل الگ کتاب ہے۔ اس کے باوجود اگر بغور دیکھا جائے تو اس کے کچھ حصّے "معرب" سے ملتے جلتے نظر آتے ہیں مثلاً ایک ہی موضوع کو بیان کرتے وقت دونوں کا طرزِ بیان قریب قریب ایک جیسا ہے۔ "معرب" کے متن میں خاصی ترمیم و تنسیخ ہوئی ہے۔ لیکن اس حقیقت کے علی الرغم طبع شدہ ایڈیشن کے کم از کم دس ابواب استناد کی کسوٹی پر پورے اترتے ہیں۔ اس کے برعکس ابوحامد کی دوسری کتاب "تحفہ" کے مستند ہونے کے بارے میں وثوق سے کچھ نہیں کہا جا سکتا۔ اس کتاب کا جو متن فرانسیسی مستشرق فیران (FERRAND) نے ترتیب دیا تھا، اس کے آخری حصّے سے ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اس میں بعد کے مصنفین نے متن میں تحریفات کی ہیں۔ علاوہ ازیں "تحفہ" میں ابوحامد نے اپنے آبائی وطن یعنی سپین سے متعلق جابجا تفصیل سے لکھا ہے اور اپنے دور کے عام قصے کہانیوں کو بھی اس میں جگہ دی ہے۔

یہ کتاب چار حصّوں پر مشتمل ہے:

1۔ پہلا حصہ اس دنیا اور اس میں بسنے والے انسانوں اور ذی روحوں سے متعلق ہے۔ اس میں سوڈان میں سونے اور نمک کی تجارت کے بارے میں دلچسپ اور مفصل بیان کے ساتھ ساتھ یہ معلومات بھی درج ہیں کہ اس دور کے سوداگر "صحارا" جیسے وسیع و عریض صحرا کو ستاروں کی رہنمائی میں کس طرح عبور کرتے تھے (ابوحامد کے بعد لکھے گئے متون میں قطب نما کے استعمال کا ذکر ہے)۔ مزید برآں انسان نما مخلوق کا محض تخیلاتی انداز میں ذکر کیا گیا ہے۔ ایسی مخلوق کا تذکرہ اوائل قرونِ وسطیٰ کے لاطینی جہاں نگاروں کی تحریروں میں بھی ملتا ہے۔

2۔ حصّہ دوم دُور افتادہ ممالک اور معروف عمارات (مثلاً اہرام مصر اور سکندریہ کا مینارۂ نور) کی تفصیلات پر مبنی ہے۔

3۔ یہ حصہ سائنسی اعتبار سے سب سے زیادہ دلچسپ ہے۔ اس میں سمندر اور اس میں رہنے والے طرح طرح کے جانوروں کی اقسام بتائی گئی ہیں۔ اژن مچھلی، قیرماہی، ہشت پایہ، تارپیڈو مچھلی، جا نواں، تیل کے کنوؤں اور ہندوستانی کاغذ کے بارے میں بڑی مفید معلومات فراہم کی گئی ہیں۔

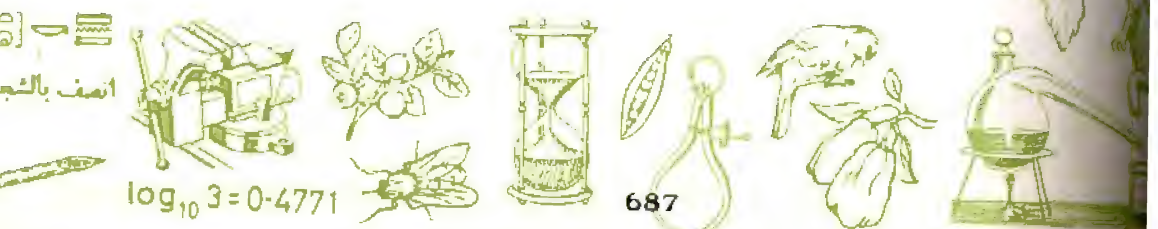
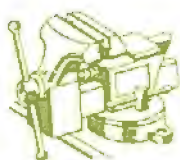
4۔ چوتھے اور آخری حصے میں غاروں اور مزاروں کا ذکر ہے۔ اس میں ضمنی طور پر رکازوں کی بناوٹ، سائبیریا کے ماموتھوں سے حاصل کردہ دانتوں کے استعمال سے متعلق کوائف اور ایس بسٹاس کے آگ روک کپڑے کا تذکرہ شامل ہے۔

مَزیدمُطالعے کے لیے

براکلمان' جلد اول' ص 477؛ ذیل جلد اول' ص 877-878: سارٹن' ص 412: انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید' جلد اول' ص 122:

C. E.Dubler: Abu Hamid el Grenadino y su relacian de viaje por tierras eurasiaticas, Madrid 1953; F. Pons Boigues: Ensayo bio-bibliografico sobre los historiadores y geografos arabigo espanoles, Madrid 1898, pp. 229-231. Cesar E. Dubler: Abu Hamid el Granadino y su relacion de viaje por tierras euroasiaticas. Texto arabe.... traduccion e interpretacion. Madrid 1953: (یوریشیا پر ابو حامد کی تحریروں کے عربی متن کو مع ہسپانوی ترجمہ شائع کیا گیا ہے):

Gabriel Ferrand: Le Tuhfat al-albab de Abu Hamid al-Andalusi al-Garnati (in JA. 2, 1925, pp. 1-148, 193-304); I. Hŕbek, in: Archiv Orientalni 23 (1955) pp. 109-135,. F. Tauer. in: Archiv Orientalni 18 (1950), pp. 298-316.

آنکھ کا تشریحی مطالعہ

ابن طفیل
(م- ۱۱۸۵ء)

$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

ابن طفیل اپنی فلسفیانہ تصنیف "حیّ بن یقظان" کے باعث بہت مشہور ہے۔ اس کتاب کا مکمل عنوان "حیّ بن یقظان فی اسرار الحکمۃ المشرقیۃ" ہے۔ اس میں کہانی کے انداز میں دقیق فلسفیانہ افکار و تصورات کو بیان کیا گیا ہے۔ داستان کا پیرایہ اس لیے اختیار کیا گیا کہ عام لوگ فلسفے کے ادق رموز و علائم کو آسانی سے سمجھ سکیں۔

پورا نام ابوبکر محمد بن عبدالمالک بن محمد بن محمد بن طفیل القیسی ہے۔ وہ بارہویں صدی عیسوی کی پہلی دہائی میں پیدا ہوا۔ سپین کا ایک علاقہ وادی آش (موجودہ GUADIA) اس کی جائے ولادت ہے۔ یہ علاقہ غرناطہ سے چالیس میل شمال مشرق میں واقع ہے۔ اسکا تعلق قبیلۂ قیس سے تھا۔ مسیحی متکلمین نے اسے ABABACER لکھا ہے، جو لاطینی میں ابوبکر کی بگڑی ہوئی شکل ہے۔ ابن طفیل نے 581ھ/1185ء میں مراکش میں وفات پائی۔ وہ طب اور فلسفہ کے علوم کا ماہر تھا۔ لیکن ایک طبیب سے زیادہ وہ ایک نامور فلسفی کی حیثیت سے مشہور ہے۔

ابن طفیل نے شروع میں دینی اور دنیاوی علوم حاصل کیے۔ ان علوم کی تحصیل کے بعد اس نے اپنی عملی زندگی کا آغاز غرناطہ میں کیا۔ پھر سبتہ اور طنجہ میں اس نے طبابت کا پیشہ اختیار کیا۔ بعدازاں 1163ء میں وہ مراکش اور اندلس کے الموحد سلطان ابویعقوب یوسف اول (1163ء-1184ء) کا طبیب مقرر ہوا۔ یہ بادشاہ ابن طفیل کا قدردان تھا اور اُس کی اعلیٰ ذہنی صلاحیتوں کا معترف تھا۔ یہ اس حکمران کی علم پروری اور ابن طفیل سے اُس کے قریبی تعلقات کا نتیجہ تھا کہ اُس کے کہنے پر کئی علماء کو دربار میں بلایا گیا۔ معروف زمانہ مسلمان فلسفی ابن رشد بھی ابن طفیل ہی کی مساعی سے ابویعقوب کی خدمت میں پہنچا۔ 1182ء میں جب ابن طفیل بوڑھا ہو گیا تو اس کی جگہ ابن رشد کو شاہی طبیب مقرر کیا گیا۔ لیکن اس کے باوجود ابن طفیل کو اپنے مربی حکمران کی سرپرستی حاصل رہی۔ 1184ء میں ابویعقوب انتقال کر گیا لیکن اس کے بیٹے اور جانشین ابویوسف یعقوب نے بھی ابن طفیل کی قدرافزائی میں کوئی کمی نہ آنے دی۔

ابن طفیل اپنی فلسفیانہ تصنیف "حیّ بن یقظان" کے باعث بہت مشہور ہے۔ اس کتاب کا مکمل عنوان "حیّ بن یقظان فی اسرار الحکمۃ المشرقیۃ" ہے۔ اس میں کہانی کے انداز میں دقیق فلسفیانہ افکار و تصورات کو بیان کیا گیا ہے۔ داستان کا پیرایہ اس لیے اختیار کیا گیا تاکہ عام لوگ فلسفے کے ادق رموز و علائم کو آسانی سے سمجھ سکیں۔

ابن طفیل کا یہ عنوان اس کی اپنی اختراع نہیں ہے بلکہ یہ اس نے ابن سینا سے

مستعار لیا۔ ابن سینا اس عنوان کے تحت ایک فلسفیانہ رسالہ تحریر کر چکا تھا اور وہ ازمنۂ متوسط میں مقبولِ خاص و عام تھا۔ اسی طرح انہی ناموں کو استعمال کرتے ہوئے جامی نے ایک مثنوی اور نصیر الدین الطوسی نے ایک افسانہ لکھا، جبکہ حنین ابن اسحاق نے اسی قسم کے ایک رسالے کا ترجمہ یونانی سے عربی میں کیا۔ اس کے باوجود یہ حقیقت اپنی جگہ مسلّم ہے کہ ابن طفیل وہ پہلا فلسفی ہے جس نے اپنی ذہانت وفطانت سے دنیا کی توجہ اس طرف مبذول کرائی اور یوں اس کتاب کا چرچا ساری دنیا میں ہونے لگا۔

"حی بن یقظان" کی ابتدا میں مغربی اسلامی ممالک میں فلسفے کی ترقی کا ایک اجمالی لیکن گرانقدر جائزہ لینے کے بعد ابن طفیل نے نوفلاطونی فلسفے کو ایک داستان کی شکل میں پیش کیا ہے۔ چونکہ فلسفیانہ موشگافیوں کا فہم وادراک عام لوگوں کے لیے مشکل ہوتا ہے اس لیے ان کی آسانی کے لیے انہیں قصے کی شکل میں بیان کیا گیا ہے۔ اس کتاب میں اسلامی اشراقی فلسفہ اپنی انتہائی صورت میں نظر آتا ہے۔

"حی بن یقظان" کا اسلوب علامتی ہے۔ اس میں اس بات کی وضاحت کی گئی ہے کہ فلسفے کا اصل مقصد ذاتِ الٰہی سے اتحاد واتصال ہے۔ اس مقصد کو حاصل کرنے کی صلاحیت انسان کے اندر موجود ہے اور وہ باطنی تزکیہ سے اس مقام پر پہنچ سکتا ہے جہاں ادراک حق کے لیے قیاس واستدلال کی ضرورت نہیں رہتی۔

حی بن یقظان" میں جو قصہ بیان کیا گیا ہے اُس کا خلاصہ کچھ یوں ہے:

حی نام کا ایک لڑکا ماں باپ کے بغیر ایک سنسان جزیرے میں پیدا ہوتا ہے۔ یہاں معتدل حرارت کے زیر اثر زمین میں پیدا شدہ خمیر سے خود بخود تولید کے امکان پر تفصیلی بحث کی گئی ہے۔ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ کسی ملک کی شہزادی اپنے ننھے منے بچے کو سمندر کی لہروں کی نذر کر دیتی ہے اور وہ بچہ بہتے بہتے اس جزیرے کے کنارے پہنچ جاتا ہے۔ ایک ہرنی اس بچے کی پرورش کرتی ہے۔ جب بچہ کچھ بڑا ہو جاتا ہے تو ذاتی مشاہدے اور تجربے سے چند عملی فنون سیکھتا ہے۔ دوسرے حیوانوں کو برہنہ دیکھتا ہے تو اسے اپنا تن ڈھانپنے کی فکر ہوتی ہے۔ اسی طرح وہ خونخوار جانوروں سے اپنی حفاظت اور شکار کے لیے ایک چرمی استعمال کرتا ہے۔ ہنر مندی میں مزید ترقی کرنے کے بعد اپنے لباس کے لیے وہ عقاب کی کھال پہن لیتا ہے۔ اس دوران میں وہ اپنے تجربات سے مختلف علوم کی مبادیات سیکھنے کا عمل جاری رکھتا ہے۔

کچھ عرصے بعد حی کو پالنے والی ہرنی بوڑھی ہو جاتی ہے۔ وہ اس کی بیماری اور گرتی ہوئی صحت دیکھ کر اپنی ذات کا مطالعہ شروع کر دیتا ہے۔ اس مطالعہ سے اسے اپنے حواس کا شعور ہوتا ہے۔ بیماری کی جڑ کو سینے میں تصور کر کے وہ ایک نوکدار پتھر سے ہرنی کے پہلو کو چیر دیتا ہے۔ اس طرح وہ پہلی بار دل اور پھیپھڑوں کو دیکھتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ اسے روح کے متعلق بھی پتہ چلتا ہے۔

خشک درختوں میں ٹہنیوں کی رگڑ سے آگ لگتی دیکھ کر اسے آگ سے آگاہی حاصل ہوتی ہے اور وہ اس سے مختلف قسم کے کام لینا شروع کر دیتا ہے۔ رفتہ رفتہ حی کی ہنرمندی مزید ترقی کرتی ہے۔ اب وہ اپنے لباس کے لیے جانوروں کی کھال استعمال کرتا ہے۔ اون اور سن کاتنا اور سوئیاں بنانا سیکھ لیتا ہے۔ ابابیلوں کے مشاہدے سے اسے مکان کی تعمیر سے متعلق معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ وہ پرندوں کو اپنے شکار کے لیے سدھاتا ہے۔ اس کے علاوہ وہ پرندوں کے انڈوں اور مویشیوں کے سینگوں کے استعمال سے بھی واقف ہو جاتا ہے۔

وقت کے ساتھ ساتھ حی بن یقظان کا علم بڑھتے بڑھتے بالآخر فلسفے کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔ حیوانات، نباتات اور معدنیات کی ظاہری خصوصیات اور استعمالات کا مطالعہ کرنے کے بعد وہ انہیں اصناف و انواع میں مرتب کرتا ہے۔ اس مقصد کے لیے وہ اجسام کو ثقیل اور خفیف میں تقسیم کرتا ہے۔ نفسِ حیوانی اور نفسِ نباتی کا تصور قائم کرنے کے بعد وہ اس نتیجے پر پہنچتا ہے کہ اجسام ہی سے صفات کا ظہور ہوتا ہے۔ ابتدائی جواہر کی تلاش کے دوران میں وہ عناصر اربعہ کو پہچانتا ہے۔ زمین کا معائنہ کرتے وقت اس کے ذہن میں مادے کا تصور ابھرتا ہے۔ پانی کو بھاپ بنتا دیکھ کر اس پر تحوّلِ صورت کا انکشاف ہوتا ہے۔ اس سے وہ یہ نتیجہ اخذ کرتا ہے کہ ہر نئی تخلیق کسی ایسی علت کی مرہونِ منت ہے، جو اسے پیدا کرے۔ اس طرح وہ صورتوں کے حوالے سے خالق مطلق کو جاننے کی کوشش کرتا ہے اور اس کی تلاش شروع کر دیتا ہے۔ اس جستجو کے دوران میں اسے مخلوقات کے فانی اور متغیر ہونے کا علم ہوتا ہے۔ وہ اپنی توجہ اجرامِ فلکی کی طرف مرکوز کر دیتا ہے اور آسمان کے بارے میں غور و فکر کرنے لگتا ہے۔ وہ آسمان کو لامتناہی تصور کرتا ہے لیکن یہ اس کے نزدیک ناممکن ہے۔ پھر وہ آسمان کو ایک کروی شکل میں خیال کرتا ہے اور چاند اور دوسرے سیاروں کے لیے مخصوص افلاک کا مطالعہ کرنا شروع کر دیتا ہے۔ اسے معلوم ہوتا ہے کہ خالقِ کلُ کے لیے ضروری ہے کہ وہ جسم نہ رکھتا ہو کیونکہ اس کی ابدیت کا یہ تقاضا ہے کہ عالم کی قوتِ محرکہ اس کے اندر سما نہ

سکے۔ اس کے ذہن میں اللہ تعالیٰ کے تصور کا ارتقا جاری رہتا ہے اور وہ اس کی صفات کو موجوداتِ عالم کے مطالعے سے اخذ کرتا ہے۔ اس کے بعد وہ اپنے نفس کی طرف توجہ مرکوز کرتا ہے۔ نفس کو غیرفانی قرار دینے کے بعد وہ اس نتیجے پر پہنچتا ہے کہ حصولِ سعادت کے لیے کسی کامل اور مکمل ہستی کے بارے میں غور و فکر کرنا چاہیے۔ الغرض حیّ بن یقظان مابعد الطبیعیات اور الٰہیات جیسے علوم کے فہم و ادراک اور زاہدانہ اخلاق پر عامل ہونے کے لیے مشاہدات، دلائل اور وجدان کے ذریعے آگے بڑھتا رہتا ہے۔

اپنی عمر کے آخری حصے میں حیّ کی ملاقات الہامی مذہب کے ایک سچے پیروکار ابسال سے ہوتی ہے، جو قریب کے ایک جزیرے سے اس کے پاس آ پہنچتا ہے۔ ابسال کو حیّ کے اس فلسفیانہ عقیدے میں نہ صرف اپنے مذہب کی بلکہ تمام الہامی مذاہب کی ایک وجدانی تعبیر نظر آتی ہے۔ اس کے بعد حیّ، ابسال ہی کی ترغیب پر اس کے ساتھ ایک قریبی جزیرے میں چلا جاتا ہے جہاں وہ سلامان نامی بادشاہ کے سامنے اپنا فلسفہ بیان کرتا ہے، لیکن یہ فلسفہ کسی کی سمجھ میں نہیں آتا۔ بالآخر حیّ اور ابسال دونوں پھر سے غیرآباد جزیرے میں واپس آ جاتے ہیں اور اپنی باقی ماندہ زندگی خالص اپنے اردگرد پھیلی ہوئی کائنات اور افلاک کے مشاہدے اور تفکر میں گزار دیتے ہیں۔

"حیّ بن یقظان" کے اس قصے کے اہم مقاصد یہ ظاہر کرتے ہیں کہ: (1) نوفلاطونی فلسفہ ایک ایسا فلسفہ ہے جہاں ایک منطقی آدمی، جو ہر قسم کے سماجی مفادات اور تعصبات سے بالاتر ہے، لازمی طور پر پہنچتا ہے اور (2) اس فلسفے میں جن اصولوں کو بروئے کار لایا گیا ہے، وہ انسان کو ابدی مسرّت اور انبساط کی طرف لے جاتے ہیں اور یہی اصل میں روح کی متصوفانہ حالت ہے۔

اس سلسلے میں ابن طفیل اپنے متقدمین ابن سینا، ابن باجہ اور غزالی سے بہت متاثر نظر آتا ہے۔ خصوصاً ابن سینا سے وہ اکثر و بیشتر اتفاق کرتا ہے تاہم ان کے خیالات و نظریات میں کہیں کہیں اختلاف بھی پایا جاتا ہے۔

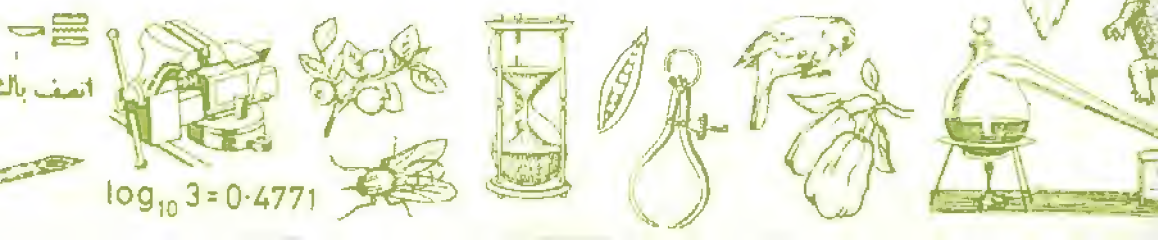
"حیّ بن یقظان" کا قصہ ہر دور میں تمام مکتبۂ فکر کے لوگوں میں یکساں طور پر مقبول رہا ہے۔ 1349ء میں ناربون کے موسیٰ نامی ایک یہودی نے اس کا عبرانی میں ترجمہ کیا اور ساتھ شرح بھی لکھی۔ 1671ء کے بعد سے اسکا کئی یورپی زبانوں میں بھی ترجمہ ہوا۔ 1717ء میں DEFOE نے ROBINSON CRUSOE بھی غالباً اسی سے متاثر ہو کر لکھی۔

ابن طفیل کی ایک اور تحریر "رجز طویل فی علم الطب" کے مسودات حال ہی میں رباط (مراکش) سے دریافت ہوئے ہیں۔ ابن رشد نے ابن طفیل ہی کی تحریک پر ارسطو کی تصنیفات پر حواشی لکھے۔ اس کے علاوہ اگرچہ اب فلکیات کے موضوع پر ابن طفیل کی اپنی کوئی تحریر موجود نہیں ہے، تاہم اس نے اپنے شاگرد البطروجی کو ہم مرکز دائروں کے بطلیموسی نظریے میں ترمیم کرنے اور اسے ارسطاطالیسی نظام سے ہم آہنگ کرنے کی ہدایت کی۔

مزید مطالعے کے لیے

حی بن یقظان مرتبہ احمد امین، قاہرہ 1952ء؛ فرانسیسی ترجمہ از لیوں گوییتے (Leon Gauthier)، طبع دوم، بیروت 1936ء؛ ملخص انگریزی ترجمہ از G.N.Atiyeh در: Medieval Political Philosophy (مطبوعہ شکاگو، 1963ء)، ص 134-162؛ مکمل انگریزی ترجمہ مع تعارف و حواشی از L. Goodman، مطبوعہ نیویارک 1971ء؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد سوم، ص 330-334، 957؛ فارسی ترجمہ از فروزانفر، تہران 1956ء؛ عبدالحلیم محمود: فلسفۃ ابن طفیل و رسالتہ، قاہرہ، بلاتاریخ؛ براکلمان، جلد اول، ص 460، جلد دوم، ص 704، ذیل جلد دوم، ص 831؛ اردو ترجمہ بعنوان "جیتا جاگتا" انجمن ترقی اردو (کراچی) کی جانب سے شائع ہو چکا ہے؛ اردو ترجمہ از ظفر احمد صدیقی، علی گڑھ 1955ء؛

M. Cruz Hernandez: Historia de la filosofia Hispano-musulmana, vol.I, Madrid 1957, ch.II; L.Gauthier: Ibn Thofail, sa vie, ses oeuvres, Paris 1909; George F. Hourani: The Principal subject of Ibn Tufayl's Hayy b.Yaqzan (in: Journal of Near Eastern Studies 15, 1956, pp.40-46); idem.:Averroes on the harmony of religion and philosophy, London 1961; A. Pastor: The Idea of Robinson Crusse, Watford 1930; T. Sarnelli: Primaute de Cordove dans la medicine arabe d'Occidént (in: Actas del Primer Congreso de Estudios Arabes y Islamicos, Madrid 1964, pp.441-451); S.S. Hawi: Islamic Naturalism and Mysticism, a Philosophic Study of Ibn Tufayl's Hayy ibn Yaqzan, Leiden 1974;. D. Macdonald: Development of Muslim Theology, 1903, pp.252-256; J.J. de Boer: The History of Philosophy in Islam, London 1903; Franck: Dictionnaire des sciences philosophiques (article by S. Munk); Fr.Ueberwegs: Grundriss der Geschichte der Philosophie, ed. Max Heinze,

vol.ii; C.A. Nallino (article: in: Enciclopedia Italiana, vol.xviii, pp.684-685); Max Meyerhof and Joseph Schacht: The Theologus Autodidactus of Ibn al-Nafis, Oxford 1968; E. Garcia Gomez: Un cuento arabe, fuente comun de Abentofail y de Gracian (in: Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos, 1926)·

ابن رُشْد

(١١٢٦م — ١١٩٨م)

ابنِ رشد نے متجدّدین کے اس نظریہ کو مسترد کیا جس کی رو سے پہلے آسمان کے باہر ایک نواں فلک بھی ہے ۔ اس کے خیال میں اس استدلال کا باعث یہ نو افلاطونی مسلّمہ تھا کہ اوّلین مادہ صرف ایک اور سادہ ہے جس سے صرف ایک ہی وجود پیدا ہوسکتا ہے ۔ اب محرّک اول پر جو چیز فوری انحصار کرتی ہے وہ پہلا آسمان ہے یا اس کے بعد آنے والے فلک کا محرّک ۔ یہ سبب کا ایک سادہ نتیجہ نہیں ہے ۔ لہٰذا اس کی پیچیدگی کی توجیہہ کےلیے ضروری ہے کہ ایک خارجی وجود بھی تسلیم کیا جائے ۔ ابنِ رشد کے نزدیک یہ استدلال محض خیال آرائی تھی ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ محرّک اول میں از خود نہ اقدام ہوتا ہے ، نہ لازماً کسی پر انحصار اور نہ عمل ۔ یہ خود محرّک ہونے بغیر حرکت دیتا ہے ۔ اس کی مثال یوں ہے جیسے ایک ہی قابلِ فہم وجود کو چند مختلف عالم مختلف نقطہ ہائے نظر سے سمجھ لیتے ہیں ۔ اسی طرح یہ یکتا محرّک اول بھی وہ مرکز ہوسکتا ہے جس کی طرف مختلف متحرّک وجود مائل ہوں ۔

ابن رشد کا پورا نام ابوالولید محمد بن احمد بن محمد ہے۔ مغربی دنیا اس کو AVERROES کے نام سے جانتی ہے۔ یہ 1126ء میں اسپین کے شہر قرطبہ میں پیدا ہوا اور مراکش میں 10 دسمبر 1198ء کو اس کا انتقال ہوا۔ ابن رشد کا کام فلکیات، فلسفہ اور طب کے میدانوں میں ہے۔

لاطینی قرون وسطیٰ میں ابن رشد کو شارح (COMMENTATOR) کا لقب دیا گیا ہے۔ اس کا تعلق فقہا کے ایک نمایاں خاندان سے تھا۔ اس کے دادا بھی اس کے ہم نام تھے۔ وہ قرطبہ کی جامع مسجد کے امام اور وہاں کے قاضی تھے۔ دادا اور پوتے کی ہم نامی کے باعث ابن رشد کے نام کے ساتھ الحفید (پوتا) بھی لکھ دیا جاتا ہے۔ دادا مالکی فقہ کی مشہور کتاب "کتاب المقدمات الممہدات" کے مصنف تھے۔ اس میں انہوں نے فقہ کی تعلیم کے لیے اصول مرتب کیے تھے۔ ابن رشد کے والد بھی قاضی تھے۔ اس ماحول میں ابن رشد کو بہت عمدہ اسلامی تعلیم میسر آئی۔ فقہ کے میدان میں اس کو بہت اچھی تربیت دی گئی۔ اس میں اس کے استاد الحافظ ابومحمد بن رزق تھے۔ ابن رشد نے موطا امام مالک حفظ کر لی تھی۔ اس کو علم حدیث کی تعلیم بھی دی گئی لیکن اصول فقہ کی نسبت اس میں ابن رشد کے اندر کم دلچسپی پیدا ہوئی۔ الٰہیات میں اس نے اشاعرہ کا علم کلام سیکھا جو سنی عقائد کے لحاظ سے صحیح مانا جاتا ہے اور اس کو ایک معتدل علم قرار دیا جاتا ہے۔ یہ بات کلامی دلائل کے زور پر کہی جاتی ہے لیکن اس کا دفاع ممکن نہیں۔ کلامی دلائل میں مناظرہ کا رنگ ہوتا ہے اور عقلی طور پر ان کے نتائج غیر تسلی بخش ہوتے ہیں۔ بعد کے ادوار میں ابن رشد اس طرح کی الٰہیات کا مخالف ہو گیا اور اس نے اشاعرہ کے علم کلام کے پرجوش حامی الغزالی کو جرح کا نشانہ بنایا۔

ابن رشد کو معتزلہ کے علم کلام سے خاصی واقفیت تھی۔ یہ علم کلام زیادہ عقلی بنیاد رکھتا تھا۔ اگرچہ ابن رشد نے متکلمین کے ظنی طریقوں پر جرح کرتے ہوئے اس علم کلام کی تنقیص بھی کی لیکن وہ ان مسائل سے بے تعلق نہیں رہا جو اس مکتب فکر کے پیش نظر تھے۔ اس کی تحریروں سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ وہ جس قسم کے استدلال کے حق میں تھا وہ وہ طرز استدلال تھا جو فقہا کے ہاں پایا جاتا ہے۔ اس کو وہ مذہبی دلیلوں کی نسبت زیادہ ٹھوس پاتا تھا اور یہ استدلال جس دائرے میں مستعمل ہے اس میں وہ اس کو خالص منطق کے تقاضوں

کے مطابق سمجھتا تھا۔

ابن رشد نے طب کی تعلیم ابوجعفر ہارون الثعابی سے حاصل کی۔ اس کا تعلق قصبہ تروجلو (TRUJILLO) سے تھا۔ یہ اشبیلیہ کی نمایاں شخصیت تھا۔ اس کو ارسطو اور دوسرے قدیم اطباء کی کتابوں میں خاص مہارت حاصل تھی۔ علم طب کے اصول و فروع سے اچھی طرح واقف ہونے کے باعث وہ ایک کامیاب طبیب تھا جس کا علاج عام طور پر بہت مؤثر ہوتا تھا۔ وہ المنصور یعقوب بن یوسف (1184ء تا 1199ء) کے والد ابویعقوب یوسف (1163ء تا 1184ء) کی ملازمت میں تھا۔ اشبیلیہ میں اپنے قیام کے دوران اس شاہزادہ کے گرد فلسفیوں، طبیبوں اور شاعروں کا جمگھٹا رہتا۔ وہ سائنس دانوں کے اجلاس کی سرپرستی کرتا۔ ان اجلاسوں میں ابن طفیل، ابن زُہر (جس کو مغرب میں AVENZOAR کے نام سے جانتے ہیں) اور ابن رشد کے پایہ کے لوگ شریک ہوتے۔ اس وجہ سے اس بات کا امکان موجود ہے کہ ابوجعفر نے اپنے شاگرد کی زندگی بنانے میں ایک اہم حصہ ادا کیا۔ اس کو نہ صرف طب کی تعلیم دی بلکہ ارسطو کے فلسفہ سے بھی روشناس کرایا۔ ابن رشد کی عقلی نشوونما کو سمجھنے کے لیے یہ جاننا بھی مفید ہے کہ اس نے علم طب پڑھنے کے دوران میں STAGIRITE کا مطالعہ کیا۔ اس سے اس بات کی توجیہہ ہو جاتی ہے کہ بعد کے دور میں کیوں اس نے ارسطو کو صاحب المنطق اور پہلا فلسفی قرار دے کر قدرتی سائنس اور طبیعیات میں خاصی دلچسپی لی۔ یہ علوم وہ ہیں جن کو اس یونانی فلسفی کے ہاں خاص اہمیت حاصل ہے۔

ابن رشد کی وفات کے ایک سال بعد بلنسیہ (VALENCIA) میں پیدا ہونے والے ایک مؤرخ ابن الابار نے اپنی کتاب "تکملہ" میں ابن رشد کے ایک اور طبیب استاد ابومروان بن جرایول کا نام بھی بتایا ہے۔ یہ شخص بھی اپنے فن میں نہایت عالی مرتبہ تھا۔

سوانح نگاروں نے ابن رشد کے فلسفہ کے مطالعہ کا ذکر نہیں کیا۔ ابن ابی عصیبہ یہ بیان کرتا ہے کہ ابوجعفر کے زیرِاثر ابن رشد کو علوم فلسفہ سے مناسبت پیدا ہو گئی۔ ابن الابار کا بیان بس اتنا ہے کہ "قدماء کے علوم کی طرف اسکا رجحان ہو گیا"۔ یہ محدود معلومات اس خیال کے اثبات کے لیے کافی ہیں کہ ابن رشد فلسفیانہ مسائل میں سائنسی انداز فکر رکھتا تھا اگرچہ فقہی استدلال کی تربیت اس نے بھلا نہیں دی تھی۔ یہ سائنسی اور فقہی تربیت ہی تھی جس میں بڑی حد تک ابن رشد کا فکر ڈھلا ہوا تھا۔

ابن رشد جب مراکش چلا گیا تب بھی اس کی توجہ کا مرکز سائنس ہی تھی۔ رستان

(RENAN) کے مطابق 1153ء میں الموحد حکمران عبدالمومن کچھ کالج تعمیر کروا رہا تھا۔ ابن رشد نے اس تعمیر کے بارے میں عبدالمومن کے خیالات کی تائید کی۔ DE CAELO پر ابن رشد کی شرح سے معلوم ہوتا ہے کہ مراکش میں اس نے فلکیاتی مشاہدات بھی کیے۔ مابعدالطبیعیات کی ایک کتاب کی شرح کرتے ہوئے جب وہ اپنے ابتدائی سالوں میں فلکیات کے مطالعہ سے دلچسپی کا تذکرہ کرتا ہے تو یقیناً اس کا اشارہ اسی طرف ہے جب وہ مراکش میں تھا۔ ممکن ہے کہ اسی زمانہ میں اس کی ملاقات ابن طفیل سے ہوئی ہو جس نے ابویعقوب یوسف سے اس کا تعارف کروا کر اس کے فلسفیانہ کیریئر کے بنانے میں اہم حصہ ادا کیا۔ ابوبکر ابن الطفیل نہ صرف ایک فلسفی تھا بلکہ وہ ایک ہیئت دان بھی تھا۔ البطروجی کی کتاب DE MOTIBUS CELORUM کے نئے ایڈیشن کے تعارف میں ایف۔ جے۔ کارموڈی (CARMODY) کتاب کے مصنف کے ایک دلچسپ تبصرہ کا حوالہ دیتا ہے جو یوں ہے:

> "بھائی، تم جانتے ہو کہ ابوبکر بن طفیل رحمتہ اللہ علیہ نے ہمیں بتایا تھا کہ ان کو ایک ایسے نظامِ فلکیات اور قوانینِ حرکت کا کشف ہوا جو بطلیموس کے فکر سے مختلف ہے۔ ان میں خروجِ مرکز اور فلکِ تدویر (ECCENTRICS AND EPICYCLES) ماننے کی ضرورت ہی نہیں پڑتی۔ اس نظام کی مدد سے وہ تمام حرکات کی توجیہہ کر سکتے تھے اور کوئی ایسا اشکال نہیں پیدا ہوتا تھا جس کا حل ممکن نہ ہو۔ ان کا وعدہ تھا کہ وہ اس موضوع پر لکھیں گے۔ سائنس میں ان کا مرتبہ و مقام غیر معروف نہیں ہے"۔

یہ اقتباس یہ ظاہر کرنے کے لیے کافی ہے کہ البطروجی اور ابن رشد کے خیالات میں کئی اعتبار سے مماثلت تھی اور اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ دونوں کے خیالات کا منبع ابن طفیل کا فکر تھا۔ طب کی نسبت مابعدالطبیعیات کا میدان وہ تھا جس میں بڑے پیچیدہ مسائل تھے۔ مراکشی نے اپنی کتاب "معجب" میں اس حقیقت کا انکشاف ابن رشد کے شاگردوں کی زبان سے کیا ہے۔ واقعہ کا تعلق ایک بحث سے ہے جو ابویعقوب، ابن طفیل اور ابن رشد کے مابین ہوئی۔ شاہزادے نے یہ سوال کیا کہ آسمان کیا مادی شے ہے جو ہمیشہ سے چلی آ رہی ہے اور ابد تک رہے گی یا اس کا آغاز کبھی ہوا ہے۔ پہلے تو ابن رشد پریشان ہو گیا لیکن بعد

میں اس کے اندر اعتماد پیدا ہو گیا اور اس نے بحث میں نمایاں حصہ لیا۔ اس کے بعد سے شاہزادے کی نگاہوں میں اس کی عزت بڑھ گئی۔ اس واقعہ سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ اس دور میں فلکیات اور مابعد الطبیعیات کے مسائل میں کتنا قریبی تعلق رہا ہے۔

ابو یعقوب نے ارسطو کی کتابوں کے گنجلک ہونے کی شکایت کرتے ہوئے ابن طفیل کو ان کی شرح لکھنے کے لیے کہا۔ معلوم ہوتا ہے کہ ابن طفیل نے اپنی پیری اور مشغولیت کے باعث ابن رشد کو اس منصوبے پر کام کرنے کی ترغیب دی۔ شاید اسی سبب سے ابن رشد نے سائنسی تحقیق اور فلکیاتی مشاہدات کے کام کو ترک کر دیا حالانکہ عام حالت میں وہ ان میں اپنا وقت صرف کرنے کو ترجیح دیتا۔

ابو یعقوب یوسف (1163ء تا 1184ء) کے پورے دور حکومت میں ابن رشد کو حکمران کی نگاہوں میں بڑی عزت ملی۔ 1169ء میں وہ اشبیلیہ کا قاضی مقرر ہوا تاہم اس نے حاشیے اور شرحیں لکھنے کا کام جاری رکھا۔ اسی سال اس نے "اعضائے حیوانات" کی شرح مکمل کی۔ کتاب چہارم میں اس نے لکھا کہ اس کے سرکاری فرائض کے باعث اب یہ کام نہایت مشکل ہو گیا ہے۔ اس کا دوسرا سبب یہ ہے کہ کتابیں میسر نہیں۔ وہ ابھی تک قرطبہ میں ہیں۔ 1171ء میں وہ قرطبہ گیا جبکہ اس کی حیثیت قاضی ہی کی تھی۔ اپنی ذمہ داریوں کی کثرت کے باوجود اُس نے شرحوں کی تیاری میں نسبتاً زیادہ وقت لگایا۔ 1169ء اور 1179ء کے درمیان الموحدین کی سلطنت کا سفر بھی کیا۔ بالخصوص اس کا قیام اشبیلیہ میں رہا۔ 1182ء میں وہ ابن طفیل کی جگہ ابو یعقوب یوسف کے معالج خصوصی کی جگہ لینے کے لیے مراکش چلا گیا۔ اس کے بعد اس کو قرطبہ کے قاضی القضاۃ کے عہدہ سے نوازا گیا۔

جب یعقوب المنصور نے حکومت سنبھالی تو دس برس تک ابن رشد کا احترام اس کی نگاہوں میں قائم رہا۔ لیکن 1195ء میں اسے وہ عزت اور توقیر حاصل نہ رہی جس کا سبب یہ ہے کہ عیسائیوں کے خلاف کشمکش کے نتیجہ میں سپین میں مالکی فقہاء کا اثر و رسوخ بڑھ گیا تھا۔ یہ اسلام میں فقہی مسلک کے رواج کے محافظ سمجھے جاتے تھے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ انہوں نے حکومت کا رویہ ان تمام افکار و خیالات کے خلاف سخت کرنے کی تحریک اٹھائی ہو جن کے نتیجہ میں ابتداءً عقیدہ کے اعتبار سے اور بعد میں سیاسی طور پر اسلام کے کمزور پڑنے کا احتمال رہا ہو۔ چنانچہ ابن رشد کو قرطبہ کے نزدیک لوسینہ (LUCENA) میں جلاوطن کر دیا گیا۔ بعد میں وہ قرطبہ کے اشراف کی ایک عدالت کے سامنے پیش ہوا۔ انہوں نے اس

کے نظریات کو ملعون قرار دیا اور احکام جاری کیے کہ فلسفہ کی کتابوں کو جلا دیا جائے اور اس مضمون کا مطالعہ ممنوع قرار دیا جائے۔

جب المنصور اپنے بربر ماحول میں واپس مراکش پہنچا تو اس نے ان احکام کو منسوخ کر دیا اور ابن رشد کو اپنے پاس بلالیا۔ لیکن ابن رشد اس عزت افزائی سے کوئی زیادہ فائدہ نہ اٹھاسکا کیونکہ 1198ء کے اواخر میں اس کا انتقال ہو گیا۔ اس کو مراکش کے تغزت (TAGHZUT) گیٹ کے قریب دفن کیا گیا۔ بعد میں اس کی میت قرطبہ لے جائی گئی۔ مشہور صوفی ابن العربی نے، جو اس وقت نوجوان تھا، اس کے جنازہ میں شرکت کی۔ اس کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ جب اس نے شارح کی ہڈیاں ایک یادگار کی بنیاد کے ایک طرف اور اس کی کتابیں یادگار کے دوسری طرف رکھی ہوئی دیکھیں تو اس نے یہ فقرہ چست کیا کہ "تمام کتب فلسفہ ایک نعش سے زیادہ قدر و قیمت نہیں رکھتیں"۔ ایک اور واقعہ ابن رشد اور ابن العربی کی ملاقات کا بیان کیا جاتا ہے۔ اس میں یہ ذکر کیا گیا ہے کہ بوڑھے فلسفی نے نوجوان ابن العربی کی صلاحیتوں کا اعتراف کیا تھا۔ تاہم یہ بات یقین سے کہی جا سکتی ہے کہ ابن رشد کے افکار کسی طور پر تصوف کی طرف نہیں لے جاتے حالانکہ ابن سینا کے افکار میں اس کی گنجائش موجود ہے۔ جب اس اعتبار سے دیکھا جائے تو ابن العربی کے فقرہ کا صحیح مفہوم سمجھ میں آجاتا ہے۔ مزید برآں اس واقعہ میں یہ بھی بیان کیا گیا ہے کہ ابن العربی جب ابن رشد کے سامنے گیا تو پہلے اس نے "ہاں" کہا۔ یہ "ہاں" بلاشبہ فلسفی کے ارادوں کے حق میں تھی۔ بعد میں اس نے "نہیں" کہا۔ اس نفی کا مطلب اس کے طریق کار اور اس کے نظام کا انکار تھا جس کی رو سے ایک غیر متحرک محرک اول (IMMOBILE PRIME MOVER) پوری کائنات کو اپنے اوپر ہی بند کر لیتا ہے اور تصوف کی زندگی گزارنے کے لیے کوئی امکانات باقی نہیں چھوڑتا۔

فلکیات:

ارسطو کی "مابعدالطبیعیات" کی شرح کرتے ہوئے ابن رشد لکھتا ہے:

> "جوانی میں مجھے یہ توقع تھی کہ میں فلکیات کے میدان میں اپنی تحقیق کو کسی کامیاب نتیجہ تک پہنچا سکوں گا۔ اب عالم پیری میں میری یہ توقع بالکل ختم ہو چکی ہے کیونکہ کئی مشکلات سدّراہ رہی

ہیں۔ لیکن جو کچھ میں اس علم کے بارے میں کہتا ہوں یہ مستقبل
کے محققین کی توجہ شاید اپنی طرف مبذول کرے گا۔ ہمارے زمانہ
میں فلکیات کا علم جس حالت میں ہے، اس سے کوئی شخص کسی
موجود حقیقت کو اخذ نہیں کر سکتا۔ ہمارے دور میں اس کا جو ماڈل
ترتیب دیا گیا ہے وہ حسابات کے مطابق تو ہے لیکن وجود کے
مطابق نہیں"۔

یہ اقتباس فلکیات کے بارے میں ابن رشد کے افکار کا خلاصہ بیان کرتا ہے۔ ابن رشد کو اس مضمون سے دلچسپی تھی اور وہ اس کے نظریات کی تاریخ سے واقف تھا۔ ارسطو نے یوڈوکس (EUDOXUS) اور کیلیپس (CALLIPUS) کے نظام فلکیات کے بارے میں جو رائے دی تھی، وہ اس کی شرح کرنے پر قادر تھا۔ وہ اسی مہارت سے بطلیموس کی کتابوں پر بھی رائے دے سکتا تھا اور اس کی وساطت سے اس کو ہپارکس (HIPPARCUS) سے پہلے کے قدیم ہئیت دانوں کے خیالات سے بھی آگاہی حاصل ہو گئی تھی۔ وہ عرب ہئیت دانوں کی تحریروں کا عالم تھا۔ اس ضمن میں یہ حقیقت یاد رہنی چاہیے کہ البتانی اور ابن یونس جیسے لوگ تو بطلیموس کے خیالات کو مانتے تھے لیکن فرغانی، زرقالی اور بطروجی (جو ابن رشد کے خیالات کا حامل اور اس کے کچھ عرصہ بعد تک زندہ رہا) نے بطلیموس کے افکار کو کم و بیش تبدیل کر دیا تھا۔

بعض مصنفین کا تصور دنیا کے بارے میں اس طرح کا تھا جیسے کائنات ہم مرکز کروں پر مشتمل ہو لیکن دوسروں نے ثابت بن قرہ کا اہتزازی حرکت یا اقبال و ادبار کا نظریہ اپنایا جس کی شرح ابن رشد نے کی ہے۔ اس صورت حال میں ابن رشد نے ان ہئیت دانوں کا ساتھ دیا جو ارسطو کے خیالات کی طرف لوٹنے کی تحریک کرتے تھے۔ لیکن اپنے تصورات کا جائزہ لینے کی خاطر اس نے اس علم کی تاریخ پر مکمل نظر ڈالی اور یہ چیز اس کو اس یونانی فلسفی سے جدا کرتی ہے۔ حقیقت یہ تھی کہ متضاد نظریات کی کثرت اور ان کی کمزوریوں نے اس کو نہایت پریشان کر دیا۔ اس نے ان مسائل کی سائنسی توجیہات تو بلاشبہ ایک ماہر کے طور پر پیش کیں لیکن وہ ان کے متعین حل پیش کرنے سے اجتناب کرتا رہا۔

ابن رشد جدید نظریات رکھنے والوں سے متاثر تو یقیناً تھا لیکن اس نے آنکھیں بند کر کے ان کی راہ اختیار نہیں کی۔ اس کا بیان یہ تھا کہ اگر سیاراتی حرکت کے تنوع پر غور کیا

جائے تو تین اقسام کی حرکات نظر آتی ہیں۔

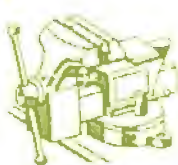
(الف) وہ جو سادہ آنکھ کو نظر آتی ہیں۔

(ب) وہ جن کو مناظری آلات کی مدد سے دیکھا جا سکتا ہے۔ یہ کبھی ایک فرد کی زندگی سے زیادہ عرصہ میں واقع ہوتی ہیں اور کبھی اس سے کم مدت میں نظر آتی ہیں۔

(ج) وہ جن کا وقوع عقلی استدلال سے ثابت کیا جا سکتا ہے۔

پہلی قسم کی حرکات کوئی مسئلہ نہیں ہیں لیکن ان کا بیان فلکیاتی تحقیقات کے لیے ناکافی ہے۔ دوسری قسم کی حرکات کے لیے ضروری ہے کہ کئی نسلیں مل کر کام کریں۔ اس دوران میں مناظری آلات کا اصلاح پذیر ہو جانا یقینی امر ہے۔ جن حرکات کا تعلق استدلال سے ہے ان کے بارے میں یقین سے کہنا مشکل ہے کہ آیا وہ طبیعی حقائق کے مطابق ہیں، اگرچہ یہ بات ممکن ہے کہ کسی بھی قائم کردہ نظریہ کو ہم نئے مشاہدات یا طبیعی اصولوں کے مقتضیات کی روشنی میں تنقید کا نشانہ بنا سکیں۔ ابن رشد کے پیش نظر یہی باتیں ہیں جن کے باعث وہ ان نظریات کے بارے میں اپنا فیصلہ صادر کرنے میں احتیاط سے کام لیتا ہے جن کی بنیاد سائنس کی نشوونما کے دوران کسی خاص حالت پر رکھی گئی ہے۔ مثال کے طور پر وہ سیاراتی حرکات کی تعداد کی تصویریوں یا چکردار حرکت (حرکت لولبیہ) کی تصیوری پر تنقید میں احتیاط سے کام لیتا ہے۔ دوسری طرف جب اصولوں کو خطرہ درپیش ہو تو وہ بڑی محنت سے ان کا دفاع کرتا ہے۔

سیاراتی حرکات کی تعداد کے لیے بہت سی آراء قائم کی گئی ہیں۔ ارسطو کے نزدیک ان کی تعداد پچپن تک گنی گئی لیکن اس نے کم کر کے اس کو سینتالیس بتایا۔ ابن رشد بیان کرتا ہے کہ اس کے دور میں ہیئت دان یہ تعداد پچاس بتاتے تھے جس میں ستاروں کے کرہ کی حرکات بھی شامل تھیں۔ خود اس نے یہ تعداد پینتالیس تسلیم کی ہے۔ اڑتیس حرکات تو ستاروں اور سیاروں کے کرہ کی ہیں اور سات سیاراتی کروں کی یومیہ حرکات کے لیے ہیں۔ اس رائے کے باوجود وہ لکھتا ہے:

> "اس مسئلہ میں جو چیزیں لازمی اور حقیقی طور پر حائل ہیں ان کی عمیق تحقیق ہم ان لوگوں کے حوالے کرتے ہیں جو اس فن میں اپنے آپ کو پوری طرح حوالے کیے ہوئے ہیں، جنھوں نے اپنے آپ کو اس کام کے لیے وقف کر رکھا ہے اور وہ کسی دوسری جانب

$\log_{10} 3 = 0.4771$

سے لاتعلق رہتے ہیں"۔

حرکت لولبیہ کے معاملے میں بھی اس نے یہی احتیاط برتی ہے۔ وہ متضاد حرکات کا نتیجہ ہوتی ہیں لیکن ان کا وقوع مختلف قطبوں کے گرد ہونا ضروری ہے کیونکہ ایک ہی قطب کے گرد اگر ان کا وقوع مانا جائے تو حرکات ایک دوسرے کو ختم کر دیں گی۔ اس پر یہ اعتراض وارد ہوتا ہے کہ اگر وہ کرہ جس پر ایک آسمانی جسم واقع ہے دو ایسے کروں کے درمیان ہو جو مخالف سمتوں میں حرکت کرتے ہوں تو اس کی حاصل حرکت (حرکت قصریہ) نہایت شدید ہو گی۔ لیکن ایسے جسم کے لیے ایسا ہونا ناممکن ہے۔ لہذا اس مسئلہ کا بہترین حل یہ ہے کہ یہ فرض کر لیا جائے کہ چکردار حرکات مختلف قطبوں کے گرد مخالف حرکات سے وجود میں آتی ہیں۔ اس مفروضہ کی بنیاد پر جسم کبھی آگے کو حرکت کرے گا اور کبھی پیچھے کو۔ کبھی وہ تیز ہو گا اور کبھی سست رفتار۔ دائرۃ البروج (ZODIACAL SPHERE) کے لحاظ سے اس میں عرض بلد کا فرق بھی واقع ہو سکتا ہے۔ ابن رشد کا یہ اصول مضحکہ خیز نہیں۔ حرکت لولبیہ آسمانوں میں اس وقت واقع ہوتی ہے جب سیارے کے کرہ کی حرکت یومیہ (DIURNAL) فلک مائل میں اس کی حرکت کے ساتھ متحد ہو جاتی ہے۔ اس لحاظ سے اگر سمجھنے کی کوشش کی جائے تو حرکت لولبیہ کو تسلیم کیا جا سکتا ہے۔

بطلیموس کا خروج مرکز اور فلک تدویر کا نظام فلکیات ابن رشد کے نزدیک قابل قبول نہیں۔ افلاطون کے زمانہ سے ہیئت دانوں کا کام یہ رہا تھا کہ وہ مظاہر فلکیات کی وضاحت سیاروں کی بے قاعدہ ظاہری حرکت کی عقلی توجیہات کے ذریعے کریں۔ وضاحت کی اس طرز پر ابن رشد کا اعتراض یہ ہے کہ یہ ریاضیاتی تو ہے لیکن طبیعی نہیں۔ طبیعیات کا تقاضا یہ ہے اور مابعد الطبیعیات بھی اسی کی تائید کرتی ہے کہ ہمیں سیاروں کی حرکت میں جیسی بھی بے قاعدگی بظاہر نظر آئے، ان کی حرکت لازماً باقاعدہ ہونی چاہیئے۔ لہذا یہ ضروری ہے کہ سیاروں کا ماڈل اس طرز پر بنایا جائے کہ یہ مرئی مظاہر کی وضاحت کرنے کے ساتھ ساتھ طبیعی ناممکنات کو ماننے پر مجبور نہ کرے۔ یہ مسئلہ جب اس طور پر سامنے آتا ہے تو اس کے دو حل تصور میں آتے ہیں۔ البتہ ان میں سے صرف ایک حل ایسا ہے جو تمام شرائط کو پورا کرتا ہے، وہ یہ کہ ماڈل ایسا ہو جو طبعی حقیقت کے مطابق ہو اور جو ظاہری حرکات کو کئی حرکتوں کا مجموعہ تصور کرے۔ اس تصور میں سیارہ کرے کی حرکت کے ساتھ ہی خود بھی متحرک ہو گا اور اس طرح وہ کائناتی حرکت میں شریک ہو گا۔ اس کے علاوہ کرے کے اپنے نظام میں اس کی اپنی حرکت

بھی ہو گی۔ اس ضمن میں ابن رشد نے ایک انصاف پسند بستی کی حکومت کی مثال دی ہے (اس بستی کو وہ الفارابی کے الفاظ میں "مدینہ فاضلہ" کا نام دیتا ہے) یہ یکتا حکومت ہے۔ اس میں اتحاد کا یہ عالم ہے کہ اس کے تمام سردار بادشاہ کی خدمت کے لیے اس کی ہوبہو نقل کرتے ہیں۔ جس طرح بادشاہ کے اپنے وظائف ہیں اسی طرح ہر سردار کے ذمہ بھی اپنا کام ہے۔ بادشاہ کا کام سب سے اشرف ہے۔ دوسری مثال فنون اور سائنس کی زیردستی کی دی گئی ہے۔ یہ ایک ہی کام کے پورا کرنے میں ایک دوسرے کی مدد کو آتی ہیں۔ علم سائیسی کے متعلقہ فنون، مثلاً گھوڑے کو لگام دینے کا فن، اس کی مثال ہیں۔

مسئلہ کا دوسرا حل یہ ممکن ہے کہ ایسے کروں کا وجود فرض کیا جائے جن کا مرکز دنیا کے مرکز سے خارج میں ہو خارج المرکز افلاک مانے جائیں اور ایسے فلک تدویر بھی تسلیم کیے جائیں جن کا مرکز مرکزِ تدویر پر واقع ہو۔ اس امکانی حل میں مختلف ماڈل تعمیر ہوسکتے ہیں اور یہ صورتحال ایسی ہے جو اس بات کی توجیہہ کرتی ہے کہ فلکی اجسام کی حرکت کی تعداد کے ضمن میں ہیئت دانوں کے مابین اتنا اختلاف کیوں ہے۔ دائرۃ البروج کے بے قاعدگی، یعنی یہ کہ سیارے مساوی قوسوں کا فاصلہ غیر مساوی وقت میں طے کرتے ہیں، کے ضمن میں ابن رشد بتاتا ہے کہ ہیئت دان کیوں ان کی حرکات کی تعداد زیادہ کر دیتے ہیں۔ وہ کہتا ہے:

> "جب ایک شخص فلکی اجسام کی حرکات کا حساب لگاتا ہے تو صحیح حساب کے لیے ضروری ہے کہ دائرۃ البروج پر ان اجسام کے مقامات وقوع متعین ہوں۔ لیکن جس وقت کسی مناظری آلہ کی مدد سے ان کو دیکھا جاتا ہے تو وہ مختلف مقامات پر نظر آتے ہیں، اس مشاہدہ کا تقاضا ہوتا ہے کہ زیرمطالعہ جسم کی حرکات میں ایک نئی حرکت کا اضافہ کیا جائے"۔

بطلیموس نے چاند اور دوسرے سیاروں کے لیے نئی حرکات کا اضافہ کیا تو اس کا باعث یہی عملی مشکل تھی۔ وہ سیاروں کی کوئی خاص ہیئت بیان نہ کرسکا۔ ابن رشد کے نزدیک ہیئت ایک اصطلاح ہے جو نظام کے معنی دیتی ہے جو صرف ایک نظری ماڈل نہ ہو بلکہ ایک طبیعی حقیقت بھی ہو۔ بطلیموس کے EQUANTS کے نظریہ پر بھی ابن رشد کو شدید اعتراض ہے۔ وہ کہتا ہے:

> "یہی تبصرہ اس کے اس نظریہ پر بھی لاگو ہوتا ہے جس کے

مطابق غیر ہم مرکز کروں پر واقع سیاروں کی یکساں حرکات ان غیر ہم مرکز کروں کے مراکز سے خارج میں واقع مراکز کی نسبت سے یکساں طور پر ظاہر ہوتی ہیں"۔

یہ بات ظاہر ہے کہ خود EQUANT اور اس کا مرکز خالص ریاضیاتی چیزیں ہیں۔ ان پر کوئی چیز واقعتہً نہیں گھومتی اور یہ طبیعی حقیقت نہیں ہیں۔ بطلیموسی نظریہ اشیاء کی اصلیت کے مطابق نہیں ہے۔ بنیادی طور پر فلک تدویر کا وجود خود ناممکنات میں سے ہے کیونکہ "ایک دائرہ کی صورت میں حرکت کرنے والا جسم کائنات کے مرکز کے گرد گھومتا ہے، اس کے خارج میں نہیں گھومتا۔ کیونکہ ایک دائرہ میں حرکت کرنے والا جسم ہی تو مرکز کو متعین کرتا ہے"۔ یہاں جیومیٹری سے بالکل مختلف تصور پیش کیا گیا ہے۔ جیومیٹری میں دائرہ کی تعریف اس کے مرکز کے حوالہ سے کی جاتی ہے جبکہ ابن رشد کا طبعی طریقہ دائروی حرکت کی حقیقت کو پہلے تسلیم کرتا ہے اور پھر اس کے لیے ایک مرکز کے تقاضا کو واضح کرتا ہے۔ یہ مرکز اس کے نزدیک زمین ہے۔ لہٰذا اگر خروج مرکز کو مانا جائے تو یہ بھی ماننا پڑے گا کہ ہماری زمین کے علاوہ کوئی دوسری زمین بھی ہے جو مرکز کا کام دیتی ہے۔ یہ بات طبعی طور پر ناممکن ہے۔ اگر زمین کے علاوہ بھی متعدد مراکز ہوتے تو ثقیل اجسام اپنے قدرتی مقامات سے ٹوٹ کر ان مراکز کی طرف گر جاتے۔ مزید برآں ان نظریات کو صحیح ماننے کی صورت میں افلاک میں ایسے فالتو اجسام کا وجود تسلیم کرنا پڑتا ہے جن کی کوئی افادیت نہ ہو۔ وہ محض خلا کو بھرنے کے لیے ہوں جیسا کہ خیال ہے کہ جانوروں کے اجسام میں حشووزوائد ہوتے ہیں۔

ایک اور مقام پر یوڈاکسس (EUDOXUS) کی تھیوری کے بارے میں ابن رشد لکھتا ہے:

> "دو فلکی اجسام کی دو حرکتیں فرض کرنے کی کوئی ضرورت نہیں ہے۔ (مراد شمس اور قمر کے دوسرے اور تیسرے افلاک ہیں) کیونکہ ان کے طبائع ایک آلہ کی مدد سے جو کچھ حاصل کرسکتے ہیں، دو آلوں کی مدد سے نہیں حاصل کرسکتے"۔

ان تنقیدات کے خاتمہ پر ابن رشد قدماء کی آراء کو زیر بحث لاتے ہوئے کہتا ہے:

> " یہ آراء درست ہیں۔ یہ فطرت کے اصولوں کے مطابق ہیں۔ میرے نزدیک ان کا ہونا ثابت ہے۔ ان کی بنیاد ایک کرہ کی گردش پر ہے جو یکتا ہے، یہ گردش ایک مرکز کے گرد ہے جو یکتا

ہے۔ اس کے قطب مختلف ہیں، دو یا دو سے زیادہ۔ اس کی حیثیت ایک تفاعل کی ہے جس کا تقاضا ان کی ظاہری حرکت کرتی ہے۔ اتفاقیہ طور پر ایسا ہونا ممکن ہے کہ یہ حرکات کم یا زیادہ تیز ہوں، راست ہوں یا الٹے رخ پر"۔

ابن رشد ارسطو کا وفادار رہا کیونکہ وہ اس استاد کے افکار کو ایک مربوط نظام قرار دیتا تھا جس کی حیثیت ایک وحدت کی ہو۔ ابن رشد کی نظروں میں مابعدالطبیعیات کا علم ایک حاکم علم نہ تھا کہ جس کے تصورات دوسرے علوم پر اثرانداز ہوں۔ اس کے برعکس یہ علم دوسرے علوم کی تحسین کرتا ہے۔ یہ متحرک اجسام، خواہ وہ ابدی ہوں یا غیرپائیدار، کا علم طبیعیات سے حاصل کرتا ہے۔ افلاک کی حرکت کے بارے میں تمام معلومات یہ علم فلکیات سے حاصل کرتا ہے۔ اس کے باوجود فلکی مناظرِ قدرت کو شے کے عام نظریہ کی حدود کے اندر رکھ کر سمجھا جا سکتا ہے۔ فلکی اجسام کی حرکت ایک ہی ہے اور وہ خلا میں مسلسل دائروی حرکت ہے۔ حرکت کی متضاد صفت سکون ہے۔ اس لیے فلکی اجسام کے اندر سکون کا امکان بھی موجود ہے۔ ارسطو نے ثابت کیا تھا کہ یہ امکان صرف ایک امکان ہی ہے جس کو کبھی حقیقت نہیں بنایا جا سکتا۔ لیکن یہ نتیجہ ظاہر ہے کہ حرکت اگرچہ مسلسل ہے لیکن فلکی اجسام میں اس کا تسلسل ثابت نہیں۔ اس سے ایک ایسے محرک اول کی ضرورت پیدا ہوتی ہے جو غیرمادی اور غیرمتحرک ہو، جو ان اجسام کو اس طرح حرکت دے "جس طرح ایک محبوب محب کو حرکت دیتا ہے"۔ آسمانوں میں اجسام کے افلاک کی ایک ترتیب پائی جاتی ہے۔ پہلا آسمان دوسرے آسمانوں کو حرکت دیتا ہے اس لیے بالطبع، اپنے مقام کے لحاظ سے اور اپنے حجم کے ہوتے ہوئے یہ سب سے باہر کا ہے۔ اس میں ستاروں کی تعداد بے حد زیادہ اور حرکت سب سے تیز ہے۔ سیاروں کی ترتیب ان کی پوزیشن کے اعتبار سے ان کے افلاک کی ترتیب کے مطابق ہے لیکن ان کی حرکت کی رفتار کے لیے ترتیب کو الٹنا ضروری ہے۔ یعنی جو سیارہ زمین سے جتنا قریب ہے اس کی حرکت اتنی ہی تیز ہے۔ اس کا سبب خواہ محرک کی نوازش ہو یا اجسام کے حجم کا کم ہونا۔

ابن رشد نے متجددین کے اس نظریہ کو مسترد کیا جس کی رو سے پہلے آسمان کے باہر ایک نواں فلک بھی ہے۔ اس کے خیال میں اس استدلال کا باعث یہ نوافلاطونی مسئلہ تھا کہ اولین مادہ صرف ایک اور سادہ ہے جس سے صرف ایک ہی وجود پیدا ہو سکتا ہے۔ اب محرک

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اول پر جو چیز فوری انحصار کرتی ہے وہ پہلا آسمان ہے یا اس کے بعد آنے والے فلک کا محرک۔ یہ سبب کا ایک سادہ نتیجہ نہیں ہے۔ لہٰذا اس کی پیچیدگی کی توجیہہ کے لیے ضروری ہے کہ ایک خارجی وجود بھی تسلیم کیا جائے۔ ابن رشد کے نزدیک یہ استدلال محض خیال آرائی تھی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ محرک اول میں از خود نہ اقدام ہوتا ہے، نہ لازماً کسی پر انحصار اور نہ عمل۔ یہ تو خود محرک ہوئے بغیر حرکت دیتا ہے۔ اس کی مثال یوں ہے جیسے ایک ہی قابل فہم وجود کو چند مختلف عالم مختلف نقطہ ہائے نظر سے سمجھ لیتے ہیں۔ اسی طرح یہ یکتا محرک اول بھی وہ مرکز ہو سکتا ہے جس کی طرف مختلف متحرک وجود مائل ہوں۔ آسمان اول محرک اول سے جو قوت محرکہ حاصل کرتا ہے وہ اس قوت محرکہ کے مماثل ہوتی ہے، جو فلک زحل اسی محرّک اول سے حاصل کرتا ہے۔ "اس کا مطلب یہ ہوا کہ سبب اول کے ہمراہ ہر فلک کے لیے موزوں سبب کے اظہار کے ذریعے اس فلک کی تکمیل کی جاتی ہے"۔ اس طور پر ہر فلکی جسم کی حرکت کو سمجھنا چاہیئے۔ یہ سب اجسام اپنی خاص یکتا حرکت کی طرف مائل ہوتے ہیں۔ یہ جسم کی اپنی حرکت ہوتی ہے جو متعدد حرکات کا حاصل ہوتی ہے۔ اسی طرح افلاک کی حرکات ستاروں کے فلک کی حرکت کی طرف مائل ہوتی ہیں۔ افلاک اپنی تکمیل پہلے آسمان کی یومیہ حرکت سے کرتے ہیں جو محرک اول کی دی ہوئی حرکت کا نتیجہ ہوتی ہے۔ اس طرح نوافلاطونی مسلّمہ کی تردید کر کے ابن رشد نے اس بات کا امکان پیدا کیا ہے کہ ہیئت دان کائنات کی تمام حرکات کو متحد کرے اور اس کے ساتھ ساتھ سیاروں کی سطح پر حرکات کی کثرت اور ان کے تنوع کی توجیہہ بھی پیش کرے۔

فلسفہ:

ابن رشد کی فلسفہ پر تحریریں دو زمروں میں آتی ہیں۔ ایک ارسطو کی کتابوں کی شرحیں اور دوسرا ذاتی تحریریں۔ اس کی اپنی کتابوں کے نام یہ ہیں:

فصل المقال، کتاب الکشف اور تہافتہ التہافت۔

ارسطو کے شارح کی حیثیت سے ابن رشد نے کوشش کی کہ اس فلسفی کا اپنا فکر ٹھیک طور پر قائم ہو جائے اور الفارابی اور ابن سینا کی نوافلاطونی تشریحات سے یہ صاف ہو جائے۔ وہ ارسطو کے فکر کو حق سمجھتا تھا، وہ حق جہاں تک انسانی ذہن کی رسائی ممکن ہو سکتی ہے۔ "مابعدالطبیعیات" کا ایک اقتباس یوں ہے:

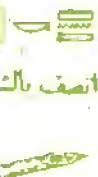
"مابعدالطبیعیات کی ایک مشکل اس امر سے ظاہر ہوتی ہے کہ حق کو بحیثیت مجموعی یا اس کے کسی اہم جزو کی حیثیت سے گرفت میں لانا ممکن نہیں ہو سکا"۔

اس کی وضاحت کرتے ہوئے ابن رشد لکھتا ہے:

"ارسطو کا مطلب یہ ہے کہ حق کو گرفت میں لانا زمانہ قدیم سے لے کر اس کے دور تک ممکن نہیں ہوا۔ گویا وہ اس بات کی طرف اشارہ کر رہا تھا کہ خود اس نے پورے حق یا کم از کم اس کے اکثر حصہ کا استقصاء کرلیا ہے۔ اس کے مقابل میں جو کچھ اس کے قدماء نے سمجھا وہ بہت قلیل تھا، خواہ یہ حق کے کل کے لحاظ سے ہو یا اس کے جزو کے لحاظ سے۔ بہترین مفروضہ یہ ہو سکتا ہے کہ ارسطو نے کامل حق کو سمجھ لیا تھا۔ کامل حق سے میری مراد اس کی وہ مقدار ہے جو فطرت انسانی اپنی گرفت میں لینے کی استعداد رکھتی ہے"۔

اس موقف کے مقتضاء کو اچھی طرح سمجھنا چاہیئے۔ وہ یہ ہے کہ ارسطو نے نہ صرف علم انسانی کو بے حد ترقی دی بلکہ اس نے اس کو کمال تک پہنچا دیا۔ انسان کی رسائی جس حق تک ممکن ہو سکتی تھی اس کو اس نے بیان کر دیا۔ یہ وہ تمام حق تھا جو دلائل و براہین سے ثابت کیا جا سکتا ہے۔

ابن رشد کو ارسطو کے تمام علوم سے الفارابی اور ابن سینا کی نسبت زیادہ واقفیت تھی۔ وہ اس کا تجزیہ بھی نہایت احتیاط سے اور صحیح طور پر کرتا رہا۔ اس کے باوجود وہ ارسطو کو اصلاً "صاحبِ منطق" کی حیثیت سے دیکھتا رہا۔ اس کو ارسطو کی فلسفیانہ اور سائنسی تحریروں کے جس پہلو نے زیادہ متاثر کیا وہ اس کی منطقیانہ بحثیں تھیں۔

تاہم ابن رشد نے ارسطو کی حیثیت کا اندازہ کرنے میں ایک اہم شرط لگائی۔ اس نے متنبہ کیا کہ اگرچہ اس یونانی فلسفی کے پاس وہ کامل حق تھا جو انسان کی پہنچ میں ہے تاہم اصلی حق اس کے قبضہ میں نہ تھا۔ دوسرے الفاظ میں آدمی کے سامنے ایسے سوالات آتے ہیں جن کا جواب محض عقلی استدلال کے ذریعے نہیں دیا جا سکتا۔ ارسطو کی تمام وضاحتوں کو ماننے کے باوجود ابن رشد نے وحی کے ذریعے ملنے والے حق پر ایمان کی گنجائش باقی رکھی۔ اس کے

نزدیک جب قرآن اور فلسفہ کسی ایک ہی موضوع پر کوئی ہدایت دیتے ہوں تو فلسفہ کی بات محلِ نظر ہوتی اور کلام مقدس کی شرح اس طور کی جائے گی کہ یہ عقلی تقاضوں کو پورا کرے۔ جہاں فلسفہ خاموش ہو وہاں ہدایت صرف کلام پاک ہی سے حاصل کی جائے گی۔

ارسطو کی بعض عبارتیں اس قدر ابہام رکھتی ہیں کہ ان کی شرح میں بڑی وسعت ہو سکتی ہے۔ قدرتی طور پر ابن رشد ہر جگہ صحیح شرح نہیں کرتا۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ اس کے کام کی بنیاد ناقص اور کہیں کہیں ناقابل فہم تراجم پر تھی۔ بہرکیف یہ معلوم ہوتا ہے کہ اپنی شرح میں اس نے دو باتیں ضرور پیش نظر رکھیں: ایک ارسطو اور افلاطون کے مابین اختلاف کو نمایاں کرنا، دوسری ابن سینا کے مؤقف پر تنقید اور اس کی اصلاح۔ ابن رشد نے مابعدالطبیعیات کے بارے میں اس نقطہ نظر کو مسترد کر دیا کہ یہ وہ آفاقی علم ہے جو دوسرے تمام علوم کے اصولوں اور مقاصد کو متعین کرتا ہے۔ اس کے ساتھ ہی اس نے یہ نتیجہ بھی رد کر دیا کہ اصولاً تمام انسانی علوم کا مابعدالطبیعیات سے استخراج کیا جا سکتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ اس نے ایسے علم کائنات کی مخالفت کی جس کا دعویٰ یہ تھا کہ اذہان (INTELLIGENCES) اور افلاک کی آسمانی دنیا الاوّل اور لازم ذات کے وجود سے تجلی کی صورت میں پیدا ہوئی ہے۔ ابن رشد نے یہ تصور بھی درست تسلیم نہیں کیا کہ اذہان کا آخری فرد جس کا تعلق فلک قمر سے ہے "واہب الصور" یعنی صورت گری کرنے والا ہے۔ اور وہ زیرِ قمر دنیا کی مادی اشیا کو شکلیں عطا کرتا ہے۔ مختصر یہ کہ ابن رشد نے ابن سینا کے اس فکر کو مسترد کر دیا کہ کائنات کا آغاز اوپر سے ہوا ہے، اس کے بعد یہ اعلیٰ سے ادنیٰ کی طرف بڑھتی ہوئی نیچے کو آتی ہے۔ ابن رشد کے نزدیک یہ خیالات افلاطون سے آئے ہیں۔ اس معاملے میں اس نے ارسطو کا ساتھ نہایت وفاداری سے دیا۔ اس کا خیال یہ تھا کہ موجودات (BEINGS) وہی کچھ ہوتی ہیں جو غیر متحرک محرک اول کی طرف حرکت کا تقاضا ہوتا ہے۔ یہی محرک ان کو بالقوہ حالت سے فعّال حالت میں لانے کا سبب بنتا ہے۔ اس لیے یہ حرکت اوپر سے نیچے کو نہیں بلکہ نیچے سے اوپر کی طرف ہوتی ہے۔ اسی طرح مابعدالطبیعیات اساسی علم نہیں جو طبیعیات کے دائرہ سے باہر سے تعلق رکھتا ہو اور وہاں سے یہ مادہ اور فکر پر اپنی شعاعیں ڈالتا ہو۔ اس کے بجائے مابعدالطبیعیات کونے کا وہ پتھر ہے جو طبیعیات کی عمارت کو سہارا دیے ہوئے ہے۔ کونے کا پتھر اسی وقت نصب کیا جا سکتا ہے جب عمارت تعمیر کی جا چکی ہو۔ ابن رشد کے نزدیک طبعی سائنس کو اس کا "تغیرپذیر مادہ" کا موضوع مابعدالطبیعیات نے نہیں دیا۔

طبیعیات پڑھے بغیر ذہن انسانی کو تبدیلی یا حرکت کا تصور ہی نہیں ہو سکتا۔ ابن سینا نے POSTERIOR ANALYTICS کی غلط وضاحت کی ہے۔ اس کے برعکس ابن رشد کے نزدیک یہ مابعدالطبیعیات ہے جو ہر چیز کا جواب خود تو کیا مہیا کرے گی، وہ طبیعیات کے سامنے اپنے سوالات پیش کرتی ہے۔

مابعدالطبیعیات کے بڑے موضوعات پر بحث کرتے ہوئے ابن رشد نے موجود(BEING) کے بارے میں لکھا ہے کہ مابعدالطبیعیات کا ایک عالم اس لفظ کے مختلف استعمالات کے حوالہ سے اسکا مطالعہ کرتا ہے تاکہ یہ ثابت کرے کہ اس کا اولین مفہوم ایک شے(SUBSTANCE) ہے۔ "توزمرات کا تعلق موجود سے ہی ہے کیونکہ یہ موجود الموجود الحقیقی میں شامل ہے، جو ایک شے ہوتی ہے"۔ ایک عالم مابعدالطبیعیات دوسرے نقطہ ہائے نظر سے بھی لفظ موجود کی تحقیق کرتا ہے۔ "ارسطو نے ایسے الفاظ کے مختلف نقطہ ہائے نظر کو مدنظر رکھ کر یہ ثابت کیا کہ جو بات ایک شے اور توزمرات کے بارے میں درست ہے وہی بات لفظ "موجود" کے بارے میں بھی درست ہے"۔ گویا ارسطو کے تتبع میں ابن رشد نے بھی موجود کے نظریہ میں شے کو اولیت دی۔ "مابعدالطبیعیات" کی شرح لکھتے ہوئے اسی بنا پر ابن رشد نے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ فی الجملہ علم مابعدالطبیعیات ایک شے کے مطالعہ کا نام ہے۔ خواہ وہ شے بگاڑی جا سکتی ہو یا نہ بگاڑی جا سکتی ہو اور تغیرپذیر ہو یا ناتغیرپذیر ہو۔ اس مطالعہ کی بنیاد اس امر پر مبنی نہ تھی کہ شے کو اس طرح متصف کیا جا سکتا ہے بلکہ اس امر پر تھی کہ ان اوصاف کے ساتھ وہ موجود ثابت ہوتی ہے۔ دوسرے الفاظ میں مابعدالطبیعیات کا علم ایک شے کو ہمیشہ موجود کے پہلو سے دیکھتا ہے۔ اس کے برعکس علم طبیعیات اس کو تغیرپذیر ہونے کے حوالہ سے دیکھتا ہے لیکن ہر صورت میں وہ اس کو ناقابل تغیر ہی تصور کرتا ہے۔ اس طرح اس خاص سائنس کا موضوع وہی ہے جو مابعدالطبیعیات کا ہے۔ لیکن یہ سائنس شے کا مطالعہ موجود کے حوالہ سے نہیں کرتی۔ اس بات کو یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ علم مابعدالطبیعیات ہماری دنیا یا فلکی دنیا کے مادہ سے بے تعلق نہیں ہے۔ یہ انہی اشیاء سے بحث کرتی ہے جن سے ارسطو نے PHYSICS اور DE CAELO میں بحث کی ہے، البتہ یہ ان کے موجود ہونے کے پہلو سے ان پر بحث کرتا ہے۔ نتیجتاً موجود بحیثیت موجود کوئی ایسا موضوع نہیں ہے جو دوسرے موضوعات سے الگ ہو اور جو علم مابعدالطبیعیات ہی تک اسی طرح محدود ہو کر رہ گیا ہو جس طرح تغیرپذیر اشیاء طبیعیات کا موضوع ہو کر رہ گئی

ہیں اور دوسری کسی سائنس کا موضوع نہیں ہیں۔ علم مابعدالطبیعیات موجود کا مطالعہ اس کی ذات کے لحاظ سے نہیں کرتا کیونکہ اس کا تو کوئی تصور ہی ممکن نہیں بلکہ وہ اس کا مطالعہ دوسری موجودات میں رکھ کر کرتا ہے، خصوصاً مادہ کی تمام ہیئتیں اس میں زیر بحث آ جاتی ہیں۔

ابن رشد نے عقل کے بارے میں بھی اپنا نظریہ پیش کیا۔ وہ اپنی ذات میں بھی اہم ہے اور لاطینی قرونِ وسطیٰ پر اس کا جو اثر پڑا اس کے لحاظ سے بھی وہ اہم ہے۔ اس نظریہ کو سمجھنے کے لیے یہ بات ذہن میں رکھنا ضروری ہے کہ ابن رشد کا مقصد اصلی معقولیت کی وضاحت کرنا تھا۔ اس کے پیش نظر مختلف قابل فہم ذوات مثلاً افلاطونی تصورات نہیں تھے۔ وہ کہتا ہے کہ اولاً آدمی ادراک میں آنے والی اشیاء کی اشکال کی تجرید کر کے سوچتا ہے۔ (ان اشکال کو اس نے مادی اشکال کا نام دیا ہے)۔ تجرید کے اس عمل کی مدد سے سمجھتے ہوئے وہ اشیاء مسلسل طور پر قابل فہم ذوات کی حیثیت واقعی اختیار نہیں کرتیں بلکہ پہلے وہ بالقوہ قابل فہم ہوتی ہیں اور بعد میں واقعتاً قابل فہم ہوتی ہیں۔ اس طرح ان کو بنانا اور تباہ کرنا ممکن ہوتا ہے۔ تجرید اس بات کا کافی ثبوت نہیں ہوتا کہ ان کا کوئی الگ وجود ہے۔ دراصل وہ خیال ہی میں جدا کی جا سکتی ہیں۔ مزید برآں وہ دو عناصر پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ایک عنصر مادہ کا کام دیتا ہے اور دوسرا صورت کا۔ اس کی مثال پچکی ناک سے دی جا سکتی ہے۔ اس میں ناک مادہ ہے اور اس کا پچکا ہونا اس کی صورت۔ اسی طرح آدمی کے تصور کو لیجیے۔ اس کے اندر ایک تو وہ جوہر ہے جو اس کی تعریف سے مطابقت رکھتا ہے، یہ اس کی صورت ہے۔ لیکن کوئی آدمی گوشت اور ہڈیوں کے بغیر نہیں ہو سکتا۔ یہ اس کی ذات کا مادی پہلو ہے۔ نتیجتاً ان معقولات میں جن کی ہم تجرید کرتے ہیں ایک ان کا فانی حصہ ہوتا ہے دوسرا باقی حصہ۔ یہ دوسرا حصہ خالص غیرمادی معقولِ نظری سے مشابہ ہے۔ لیکن اس طرح کا معقول اس عقل کا مماثل ہے جو اس کا فہم حاصل کرتی ہے۔ اس صورت حال میں ہمارے اندر جو مادی معقولات ابھرتی ہیں ان کو ایک محرک ذریعہ اور ایک فاعل کی ضرورت ہوتی ہے۔ چونکہ یہ بات واضح ہے کہ ان معقولات کو ہم محسوس اشیاء کی تجرید کر کے حاصل کرتے ہیں یا دوسرے الفاظ میں قوت متصورہ کے تصورات سے حاصل کرتے ہیں اس لیے اس مفروضہ کا جواز موجود ہے کہ اس صفت میں یہ استعداد پائی جاتی ہے کہ جب یہ تصورات حقیقت کا جامہ پہن لیں تو ان معقولات کو پیدا اور قبول کیا جا سکے۔ ابن رشد کے نزدیک اس عمل کے محرک ذریعہ کی حیثیت تصور کی صورتوں کو

حاصل ہے۔ وہ فاعل نہیں ہیں بجز اس حقیقت کے کہ ان کے اندر معقولات بالقوہ موجود ہوتی ہیں۔ بالفعل ان کی یہ حالت نہیں ہوتی۔ اگر ایسا ہوتا ہے تو تصوراتی صورتوں اور معقول صورتوں کا آمیزہ بن جاتا ہے۔ تمام اشیاء کے بارے میں الگ الگ سوچنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ عقل آمیزہ کی صورت میں نہ ہو۔ تصور کی صورت میں معقولات کو حاصل کرنے کی استعداد کو ابن رشد "مادی عقل اول" کا نام دیتا ہے۔ یہ عقل حقیقی فاعل نہیں ہوتی۔ اس کو پیدا بھی کیا جاسکتا ہے اور تباہ بھی کیا جاسکتا ہے کیونکہ قوت متصورہ جسمانی ساخت سے الگ نہیں کی جا سکتی۔ لہذا یہ ضروری ہوجاتا ہے کہ ایک اور فاعل کا تصور داخل کیا جائے جو معقول صورتوں کو بالفعل حاصل کرے۔ یہ مادی عقل ہے جس کو العقل بالقوۃ بھی کہا جاتا ہے۔ معقولات کے ساتھ اس کا وہی واسطہ ہے جو متصورہ صورتوں کا مادہ سے ہوتا ہے۔ یہ ازلی ہے۔ اس کو مادی صرف اس لیے کہا جاتا ہے کہ اس کا کام مادہ سے مماثلت رکھتا ہے۔ مادہ کی طرح نہ یہ پیدا کی جاسکتی ہے نہ تباہ کی جاسکتی ہے۔ ایک خالص صلاحیت کے طور پر اس کے لیے ضروری ہے کہ بالفعل عقل سے بالفعل معقولات حاصل کرے۔ اگر یہ ایسا نہ کرسکے تو اس کا ہونا نہ ہونا برابر ہے۔ لیکن ایک فرد انسانی جو اپنی قوت عاقلہ کی بدولت نہ صرف تصور کرتا اور سمجھتا ہے بلکہ وہ فیصلہ بھی کرتا ہے، وہ ان عوامل میں ذاتی طور پر شامل ہوجاتا ہے۔ وہ معقولات جو تصور کی صورتوں میں بالقوہ موجود ہوتی ہیں اور تمام انسانوں میں مشترک طور پر پائی جانے والی مادی عقل ان کو حاصل کرتی ہے، وہ ہر فرد انسانی کے لیے ایک محفوظ ذخیرہ کا کام دیتی ہیں جس میں سے وہ جب چاہے ان کو نکال سکتا ہے۔ اس طرح العقل بالملکہ یعنی عادت پر مبنی عقل پیدا ہوتی ہے۔ اس کو جیسا علم حاصل ہوتا ہے اس کی مثال اس پروفیسر کے علم کی مثال ہے جو ایک خاص زمانہ میں پڑھا نہ رہا ہو لیکن وہ جب پڑھانا شروع کردیتا ہے تو اپنی صلاحیت کو بالفعل بنا سکتا ہے۔ چونکہ اس عقل بالملکہ کا انحصار آدمی کے اپنے فیصلہ پر ہوتا ہے اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ یہ عقل ہر شخص کے لیے مخصوص ہے۔ یہ معقولات کے اس ذاتی ذخیرہ کی نمائندہ ہوتی ہے جو عام مادی عقل بالفعل جمع کرچکی ہوتی ہے یا کرسکتی ہے۔

اس سارے عمل میں تحریک کا کام قوت متصورہ کرتی ہے۔ لہذا وہ اصل عامل جس پر ہر چیز کا انحصار ہے، وہ عقل ہے جو ہمیشہ فعال رہتی ہے۔ اسی لیے اس کو العقل الفعال کہتے ہیں۔ یہ مادی عقل کو وہ کچھ عنایت کردیتی ہے جو حقیقی ہوتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے یہ قوت متصورہ کی استعداد کو کام میں لاتی ہے۔ یہ متصورہ صورتوں کو جن کی حیثیت بالقوہ

معقولات کی ہوتی ہے، واقعیت کی حالت میں لاتی ہے۔ یہ صرف عامل ہی نہیں ہوتی۔ اپنی ذاتی حالت میں بھی یہ ایک صورت ہوتی ہے، ایک ابدی بالفعل عقل۔ یہ اس معقول کے پوری طرح مماثل ہوتی ہے جس کو یہ فہم میں لاتی ہے۔ یہی معقول وہ ہے جس کو ہم خیال آرائی کا نام دیتے ہیں۔ اوپر ہم نے دیکھا کہ مادی معقولات اپنی صورت میں تصوراتی معقولات ہی کی طرح ہوتی ہیں۔ اس مرحلہ پر یہ کہا جا سکتا ہے کہ آدمی ایک تصوراتی عقل کی مدد سے سوچتا ہے۔ لہٰذا ہم یہ بات فرض کر سکتے ہیں کہ ہمارے لیے عقل فعال کا شعور حاصل کرنا ممکن ہے۔ اس صورت میں ہم ایک ایسے معقول تک پہنچ جاتے ہیں جو ابدی بھی ہو اور جو مادی معقولات کے برعکس اپنے وجود کے لیے کسی ایسے عمل کا محتاج بھی نہ ہو جس سے ہم اس کو تصور میں لائیں۔ یہ وہ کیفیت ہے جس کو ہم اتحاد یا اتصال کہتے ہیں۔ یہ وہ طریقہ ہے جس پر صوفیاء نے چلنا چاہا۔ ابن رشد کے نزدیک وہ حقیقت میں اس پر چلنے میں کامیاب نہ ہو سکے۔ اس موضوع پر ابن باجہ کے نظریات پر ابن رشد نے کڑی تنقید کی۔ اس نے یہ سوال کیا کہ کیا اتحاد و اتصال کی یہ حالت فطری ہو گی یا یزدانی؟ اگر یہ یزدانی ہو گی تو یہ فطرت کا کمال کیسے ہوا؟ اگر یہ فطری ہو گی تو یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ فطرت نے ایک ایسی حالت کس طرح اختیار کر لی جس میں اس نے اپنے وجود کی نفی کر دی؟ اگر یہ اتصال فطرت کے کمال کے نتیجہ میں واقع ہوتا ہے تو یہ خود بھی کمال ہو گا جس کی نوعیت وہی ہو گی جس طرح مختلف صورتیں ان فلکی اجسام کا کمال ہیں جن کی حرکت دائروی ہے اور یہ خود حرکت کی ایک کامل شکل ہے۔ مختصر طور پر یہ کہا جا سکتا ہے کہ مادہ میں جو کمالیت ہے اس کے ایک قدرتی تعلق کی یہ ایک الگ کمالیت ہے۔ یزدانی کمال صرف اضافت کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں اس کا وجود مادی نہیں ہے۔ اس تمام بحث کا نتیجہ اخذ کرتے ہوئے ابن رشد نے لکھا:

"اسی نسبت کے باعث عقلِ فعال کو عقلِ مستفاد کا نام دیا گیا ہے"۔

اس سے یہ بات ظاہر ہے کہ ابن رشد نے تمام انسانوں کے لیے مشترک ایک عقل کا تصور استعمال تو کیا لیکن اس سے یہ نتیجہ نہیں نکالا کہ انسانوں کا غیر فانی ہونا غیر شخصی ہے حالانکہ یہی چیز اس کو یقینی بنا سکتی ہے۔ اس نے ابن باجہ کے نظریات میں ترمیم تجویز کی حالانکہ فی الحقیقت وہ اس نتیجہ تک نہیں پہنچاتے۔ ابن رشد کا اخذ کردہ نتیجہ واضح ہے نہ معین۔ اس کا سبب مسئلہ کا اشکال ہے۔ اس نکتہ پر ارسطو کے خیالات بھی غیر واضح ہیں اور یہ اس بات کی دلیل ہے کہ اس مسئلہ کا کامل طور پر صحیح ثبوت میسر نہیں۔ اس صورت حال میں

آدمی یہی کہہ سکتا ہے کہ اس مسئلہ کا حل ایمان ہی کرے۔

اپنی ذاتی تحریروں میں ابن رشد اپنے وقت کے مذہبی مسائل پر اپنے خیالات پیش کرتا ہے۔ بالخصوص جو مسئلہ اس کے سامنے ہے وہ ایمان اور عقل میں مطابقت اور آیات قرآنی کی تفسیر اور اس میں قیاس کے استعمال کا ہے۔ ابن رشد فلسفی تو تھا لیکن صاحب ایمان بھی تھا اس لیے وہ وحی کی حقیقت کو مانتا تھا۔ وہ یہ رائے رکھتا تھا کہ قرآن و حدیث مظاہر فطرت کے مطالعہ کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں لیکن خدائی پیغام ہدایت انسانوں کی استعداد کے اختلاف کو مد نظر رکھتا ہے۔ تمام لوگ عقلی استدلال کو قبول نہیں کر سکتے۔ ان کے لیے ضروری ہوتا ہے کہ مناظرانہ بلکہ فصیح و بلیغ انداز کلام کا سہارا لیا جائے۔ ذرائع جو بھی استعمال کیے جائیں ہمارا فرض یہ ہے کہ ہم فطرت کو بھی سمجھیں اور زبانِ وحی کے مفہوم سے بھی واقفیت حاصل کریں۔ ایک فلسفی کا کام یہ ہے کہ یا تو وہ توضیحی دلیل مہیا کرے جہاں یہ موزوں ہو سکتی ہو اور اب تک پیش نہ کی گئی ہو یا جہاں لغوی معنی غیر موزوں ہوں تو تفسیر میں مجازی معنی تجویز کرے۔ متکلمین کی غلطی یہ ہے کہ وہ ایسے سطحی معانی کا دفاع کرنے کی کوشش کرتے ہیں جن کی کوئی قدر و قیمت نہیں ہوتی۔ وہ ایسی دلیلیں دیتے ہیں جو اگر مغالطہ آمیز نہ بھی ہوں تو محض متکلمانہ ہوتی ہیں۔ ابن رشد فقہاء کے عقلی استدلال کو عموماً سراہتا ہے۔ مذکورہ تمام مسائل ابن رشد کی کتاب

DECISIVE TREATISE AND EXPOSITION OF THE CONVERGENCE OF THE RELIGIOUS LAW AND PHILOSOPHY

کا موضوع ہیں۔

"کتاب الکشف" بھی ابن رشد کی ایک تصنیف ہے۔ اس میں ابن رشد نے تمام مذہبی فرقوں کے اصولوں کا جائزہ لیا ہے۔ جن اصولوں پر اس نے سب سے زیادہ توجہ صرف کی ہے ان میں وجود باری تعالیٰ، اس کی وحدانیت اور اس کی صفات کے دلائل، کائنات کے آغاز کے بارے میں تصورات، علت و معلول کا لامتناہی سلسلہ اور جبر و اختیار کے مسائل شامل ہیں۔ یہ کتاب منہاجی (METHODOLOGICAL) نوعیت کی ہے لیکن اس میں ابن رشد نے متعدد مسائل پر اپنی رائے دی ہے، غلط دلائل پر مبنی خیالات کی تصحیح کی ہے اور جہاں ممکن ہوا ہے توضیحی ثبوت فراہم کیے ہیں۔ علت کے مسئلہ پر وہ یہ ثابت کرتا ہے کہ خدا اپنے امر کے ذریعے علت فراہم کرتا ہے، نیز یہ کہ وقت کے آغاز میں خدا کے تخلیقی کام کو دریافت کرنے

کے لیے یہ ضروری نہیں کہ ہم تصور میں ایک غیر محدود وقت گزاریں۔ انسان کے اختیار کے مسئلہ کا ثبوت فلسفیانہ بنیادوں پر فراہم کرنا نہایت مشکل ہے۔ اس کے لیے انسان قرآن پر اعتماد کرے اور اس کی یہ تعلیم قبول کرے کہ خدا کا قادر مطلق ہونا اور انسان کے پاس ارادہ و عمل کا اختیار ہونا بیک وقت موجود ہیں یا BOSSUET کے الفاظ میں آدمی زنجیر کے دو سِروں کو تسلیم کرے، یہ جانے بغیر کہ وہ کس طرح جڑے ہوئے ہیں۔ ابن رشد حیاتِ اخروی کو حقیقت مانتا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ یہ عقیدہ عقل کے خلاف نہیں ہے، اگرچہ عقل اس حیات کی مختلف جہات کا تعین کرنے سے قاصر ہے۔

"کتاب الکشف" کے بعد "تہافتہ التہافت" وہ کتاب ہے جس میں ابن رشد کا ذاتی فکر مکمل طور پر سامنے آیا ہے۔ اس کتاب کے لیے "الکشف" ہی نے میدان ہموار کیا۔ اس کی نوعیت الغزالی کی کتاب "تہافتہ الفلاسفہ" پر تنقید کی ہے جس میں الغزالی نے ابن سینا کے فکر کو مذہبی عقائد کے نام پر مسترد کیا ہے اور ایسی دلیلیں دی ہیں جو ابن رشد کے نزدیک معقول نہیں ہیں۔ الغزالی کی کوشش کو وہ ابن سینا کے رد میں بیکار محض سمجھتا ہے تاہم اس کا خیال یہ ہے کہ ابن سینا کے خیالات کا توڑ کرنا چاہیے۔ چنانچہ وہ اس کے فکر کے تمام بڑے موضوعات کے خلاف توضیحی دلائل فراہم کرتا ہے۔ اس عمل میں ابن رشد نے عملاً ایک مکمل فلسفیانہ کتاب لکھ دی ہے۔ مجموعی طور پر وہ یہ چاہتا ہے کہ عربوں کی نوافلاطونیت کی جگہ ارسطو کے حقیقی خیالات کو لینی چاہیے۔ اس کے ساتھ ساتھ ایمان کے تقاضوں کو بھی ملحوظ رکھنا چاہیے۔ چنانچہ تخلیق کی ابدیت کے نظریہ کی حمایت کرتے ہوئے وہ یوں وضاحت کرتا ہے کہ محرک اول نے دنیا کو جو حرکت دی ہے تو وہ کشش کی نوعیت کی نہیں ہے بلکہ اس نے اپنے امر سے دی ہے۔ جس طرح ایک بادشاہ جب تخت پر بیٹھا ہوا حکم دیتا ہے تو خود اس کو متحرک ہونے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ قرآن میں خدا کی جس مشیت کا حوالہ ہے اس کی وضاحت کرتے ہوئے وہ کہتا ہے کہ یہ ایک ایسی ذات کے خارجی عمل کی ایک جہت ہے جو خود اپنے عمل کی محتاج نہیں اور جو خود لاتعداد وجود پیدا کر سکتی ہے۔ (یہ نقطہ نظر اس نوافلاطونی نقطہ نظر کے خلاف ہے جس کو ابن سینا نے اپنایا ہے اور وہ یہ بیان کرتا ہے کہ ایک ذات سے ایک ہی مخلوق پیدا ہو سکتی ہے)۔ اس سیاق و سباق میں ابن رشد نے ثابت کیا ہے کہ خدا کا علم مخصوص اشیاء کی ذات کو محیط ہے نہ کہ آفاق میں ان کے وجود کو۔ خدا کا علم تخلیقی ہے اور وہ ہمارے اس علم سے مشابہت رکھتا ہے جو ہم آفاقی علم کے مقابل میں خصوصی

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اشیاء کا رکھتے ہیں۔ روح کے انجام کے بارے میں ارسطو کی کتاب NICOMACH EAN ETHICS کا حوالہ دیتے ہوئے ابن رشد کہتا ہے کہ روح نہ صرف ان خوبیوں سے متصف ہوتی ہے جن کا تعلق غور و خوض سے ہے اور جو ان معقولات کے فہم سے وابستہ ہیں جو تمام سوچنے والے انسانوں میں مشترک طور پر پائی جاتی ہیں، بلکہ وہ ان شخصی اخلاقی صفات سے بھی متصف ہوتی ہے جن کو یہ محفوظ رکھ سکتی ہے۔ اس اعتبار سے روح کا شخصی طور پر غیر فانی ہونا ممکن ہے۔

طب:

طب کے موضوع پر ابن رشد کی کتابوں کی نسبت اس کی فلسفیانہ، مذہبی اور فقہی کتابیں زیادہ پڑھی گئی ہیں کیونکہ بنیادی طور پر وہ مذہبی متکلم اور قرآنی علوم کا عالم تھا۔ علم طب میں اس کے اساتذہ میں علی ابوجعفر بن ہارون الطراجانی اور ابومروان بن جرابول کے نام آتے ہیں۔ (الصفدی کے نزدیک جرابول کے بجائے حزبول ہے)۔ طب میں ابن رشد کی سب سے ضخیم کتاب "الکلیات" 1153ء اور 1169ء کے درمیان لکھی گئی۔ اس میں جالینوس سے بے حد استفادہ کیا گیا ہے اور کہیں کہیں بقراط کا تذکرہ بھی ملتا ہے۔ اس میں سات کتابیں شامل ہیں:

تشریح الاعضاء۔ الصحتہ۔ المرض۔ العلامات۔

الادویہ والاغذیہ۔ حفظ الصحتہ۔ شفاء الامراض۔

ابن رشد نے اپنے دوست ابن زُہر کو سر سے پیر تک کی بیماریوں کے علاج "الامور الجزئیتہ" پر ایک کتاب لکھنے کے لیے کہا۔ اس نے یہ کتاب لکھی اور اس کا نام "التیسیر فی المداوات والتدبیر" رکھا۔ ابن رشد اور ابن زُہر کی ان کتابوں کا مقصد یہ تھا کہ یہ دونوں مل کر ایک جامع طبی درسی کتاب بن جائیں۔ بعض چھپے ہوئے لاطینی نسخوں میں یہ دونوں کتابیں یکجا ملی ہیں۔ معلوم ہوتا ہے کہ یہ مجموعہ ابن سینا کی "القانون" کی جگہ لینے کے لیے تیار کیا گیا۔ کیونکہ ابن سینا کی کتاب کو اندلس میں ابن زُہر کے دادا ابوالعلاء زُہر بن عبدالملک بن مروان بن زُہر نے پسند نہیں کیا تھا۔ "الکلیات" کے دو عبرانی ترجمے معروف ہیں۔ ایک کا مترجم معلوم نہیں۔ دوسرے کا مترجم سلیمان بن ابراہیم بن داؤد ہے۔ لاطینی ترجمہ COLLIGET کے نام سے ایک یہودی BONACOSA نے 1255ء میں PADUA میں کیا۔ اس کا پہلا

ایڈیشن 1482ء میں وینس میں چھپا۔ اس کے بعد کئی ایڈیشن شائع ہوئے۔ ابن رشد نے جالینوس کی کتابوں کی ایک تلخیص بھی لکھی جس کے بعض حصے عربی مخطوطات میں محفوظ ہیں۔ اس نے ابن سینا کی "ارجوزہ فی الطب" میں دلچسپی لی اور اس کی ایک شرح "شرح ارجوزۃ ابن سینا" کے نام سے لکھی۔ "ارجوزہ" منظوم تھی۔ "شرح ارجوزہ" کا عبرانی زبان میں ترجمہ MOSES BEN TIBBON نے 1260ء میں کیا۔ یہ نثر میں تھا۔ اس کا عبرانی میں منظوم ترجمہ 1261ء میں فرانس میں غرناطہ کے سلیمان بن ایوب بن یوسف نے مکمل کیا۔ اس کتاب کا لاطینی ترجمہ ARMENGAUD BEN BLAISE نے 1280ء یا 1284ء میں کیا۔ اس کا ایک ایڈیشن 1484ء میں وینس سے شائع ہوا۔ ایک نظر ثانی شدہ لاطینی ترجمہ ANDREA ALPAGO نے کیا جس نے ابن رشد کی کتاب "مقالۃ فی التریاق" کا ترجمہ بھی کیا تھا۔

اب تک اس بات کے حق میں یا خلاف کوئی ثبوت فراہم نہیں کیا جاسکتا کہ ابن رشد کا قول یہ رہا ہو کہ "جو شخص علم تشریح الابدان میں منہمک ہو اس کا خدا پر ایمان زیادہ ہوتا ہے"۔ 1182ء میں جب ابن طفیل اپنی کبر سنی کے باعث خلیفہ ابویعقوب یوسف کے درباری طبیب کے عہدہ سے علیحدہ ہوا تو ابن رشد نے اس کی جگہ لی۔ اس پر ابویعقوب یوسف اور اس کے بیٹے اور جانشین المنصور یعقوب بن یوسف کی نظر عنایت رہی یہاں تک کہ وہ سال آگیا جس میں ابن رشد زیر عتاب آیا اور اس کی فلسفیانہ کتابیں ممنوع قرار دی گئیں یا جلادی گئیں۔ (اس کی طبی اور سائنسی کتابوں کے ساتھ یہ معاملہ نہیں ہوا)۔ مشرقی ممالک میں یونانی فلسفہ کے اصولوں پر الغزالی کی تنقید نے طبی درسی کتابوں میں بھی تبدیلیاں کروا دیں۔ اس کے ساتھ یونانی فلسفہ کی جگہ بالتدریج اسلامی دینیات نے لے لی جس میں فلسفہ اور منطق کے بعض پہلو شامل کیے گئے تھے۔ اس کے علاوہ 1222ء میں ہرات کے قتل عام، منگولوں کے حملے جس کے نتیجہ میں 1258ء میں عباسی خلافت کا خاتمہ ہوگیا، اور مغربی حصے میں اہل مذہب کے خلاف ابن رشد کے فلسفیوں کے دفاع کی ناکام کوششوں نے وہ اسباب فراہم کیے جس سے عربی علم کو زوال آگیا۔ حکیم (یعنی طبیب و فلسفی) کے عظیم نام جس کو الرازی اور ابن سینا کی شخصیتوں میں عروج ملا، کی جگہ اب فقیہہ مشارق فی العلوم (یعنی دوسرے علوم میں دلچسپی رکھنے والے فقیہہ) نے لے لی۔ اس میں فقیہہ طبیب بھی ہوئے اور متکلم طبیب بھی۔

مزید مطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص 604-606، ذیل جلد اول، ص 833-836؛ سارٹن، جلد دوم، حصہ دوم، ص 355-361؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (طبع جدید)، جلد سوم، ص 941-947؛ ابن ابی اصیبعہ جلد دوم، ص 75-78؛ الیافعی: مراۃ الجنان، جلد سوم، ص 479؛ العقاد: نوابغ الفکر العربی، ابن رشد مطبوعہ قاہرہ، 1953ء، ص 96-112؛

E. I. J. Rosenthal: Averroes' Commentary on Plato's Republic, 2nd rev. ed., Cambridge 1966; M. Steinschneider: Die hebraeischen Uebersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher, Berlin 1893, repr. Graz 1956; M.J Mueller: Philosophie und Theologie des Averroes, 2 Vols., Munich 1859-1875; L. Leclerc: Histoire de la médecine arabe, Vol. II, Paris 1876, pp. 97-109; P.M. Bouyges: Inventaire des textes arabes d'Averroes (in: Mélanges de l'Université Saint-Joseph 8/1, 1922, pp. 3-54, 9/2, 1924, pp. 43-48); D. Campbell: Arabian Medicine and its Influence on the Middle Ages, Vol. I, London 1926, pp.92-96; R. Walzer: Greek into Arabic. Essays on Islamic Philosophy, Oxford 1962, pp. 26-28; J.C. Buergel: Averroes, 'Contra Galenum.' Das Kapitel von der Atmung im Colliget des Averroes als ein Zeugnis mittelalterlich-islamischer Kritik an Galen. Eingeleitet, arabisch herausgegeben und uebersetzt (in: Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Goettingen I, 1967, pp. 263-340); B.S. Eastwood: Averroes View of the Retina: a Reappraisal (in: Journal of the History of Medicine 24, 1969, pp. 77-82);A. Amerio: Spunti di rinascimento scientifico negli averroisti latini del XIII secola (in: Med. Socoli 7, 1970, pp. 13-18);M. Ullmann: Die Medizin im Islam, Cologne 1970, pp. 166-170; L. Gauthier: La théorie d'Ibn Rochd (Averroes) sur les rapports de la religion et de la philosophie, Paris 1909; ibid.: Ibn Rochd (Averroes), Paris, 1948; M. Grabmann: Der lateinische Averroismus des 13. Jahrhunderts und seine Stellung zur Christlichen Weltanschauung, Munich 1931; R. de Mendizabal Allende: Averroes, un andaluz para Europa, Madrid 1971; F.W. Mueller:

Der Rosensoman und der lateinische Averroismus des 13. Jahrhunderts. Frankfurt 1947; G. Quadri: La filosofia degli arabi nel suo fiore, vol. II. Florence 1939; E. Renan: Averroes et l'averroisme, Paris 1852, repr. 1949; K. Werner: Der Averroismus in der Christlich-peripatetischen Psychologie des spaeteren Mittelalters, new ed., Amsterdam 1964.

اَلخازنی

(بارہویں صدی عیسوی کا نصفِ دوم)

یہ بات یقین سے کہی جاسکتی ھے کہ الخازنی نے خود فلکیاتی مشاھدات کیے اور غالباً یہ کسی رصد گاہ میں کرنے کے بجائے مَرو میں کیے تھے - قطب الدین شیرازی نے الخازنی کے طریقِ شمس کے جھکاؤ کی پیمائشوں پر بحث کی ھے اور بتایا ھے کہ یہ نہایت احتیاط سے کی گئی تھیں-اس کا یہ بیان حقیقت میں الخازنی کی فنّی مہارت اور اس کے اچھّے آلات کی تحسین ھے - "وجیز" میں الخازنی نے لکھا ھے کہ اس نے سورج، چاند اور تمام سیّاروں کے مشاھدات قِران اور گرھن کے وقتوں میں کیے اور ان کا مقابلہ حسابی پوزیشنوں کے ساتھ کیا تو سب میں فرق نظر آیا- کتاب کے نام میں "معتبر" کے لفظ کا مفہوم بھی یہی ھے کہ عنوان ھی سے یہ ظاھر ھو جاتے کہ اس میں تجرباتی شواھد جمع کئے گئے ھیں- البیہقی نے سوانحی تذکروں میں یہ لکھا ھے کہ الخازنی کی معلوم کردہ اوساط (اوسط حرکات) اور مساواتوں پر مزید کام کی ضرورت ھے - البتہ عطارد میں اس کی ضرورت نہیں کیونکہ اس کی پوزیشنوں اور پچھلی جانب کو اس کی حرکت کا نہ صرف مشاھدہ کیا جاچکا ھے بلکہ اس کو جانچا بھی جاچکا ھے -

ابوالفتح عبدالرحمٰن الخازنی (یہ نام کبھی ابومنصور عبدالرحمٰن یا عبدالرحمٰن منصور کی شکل میں بھی سامنے آتا ہے) کی جائے پیدائش مرو (خراسان) ہے (اس شہر کا موجودہ نام MARY ہے اور یہ روسی ریاست ترکمان میں ہے)۔ الخازنی بازنطینی علاقے سے تعلق رکھنے والا غلام تھا (البیہقی کے ایڈیشن مرتبہ شفیع کے مطابق وہ خواجہ سرا تھا۔ شفیع نے لفظ مملوک کو مجبوب پڑھا ہے) جو ابوالحسین علی بن محمد الخازن المروزی (شفیع کے نزدیک اس کی کنیت ابوالحسن ہے) کی ملکیت تھا۔ موخرالذکر نام خود ظاہر کرتا ہے کہ ابوالحسین مرو کے دربار کا خزانچی تھا اور معلوم ہوتا ہے کہ وہ ناظم بیت المال بھی ہوگیا۔ (مئیرہوف MEYERHOF نے البیہقی کا جو ترجمہ کیا ہے اس میں وہ اس کو قاضی لکھتا ہے۔ اس نے لفظ ماضی کو قاضی پڑھ لیا)۔ بعض تذکروں میں ابوالفتح کا نام الخازن آیا ہے لیکن حقیقت میں مالک کا عہدہ خازن کا تھا۔ اس کی نسبت سے اسے الخازنی کہا جاتا ہے۔ مالک نے غلام لڑکے کو علوم ریاضیہ وعقلیہ میں بہترین تعلیم دلوائی۔ اس نے علوم ہندسہ میں کمال حاصل کرلیا اور سلجوقی دربار کی سرپرستی میں ایک پیشہ ور ریاضی داں کا کیریر اختیار کیا۔ معلوم ہوتا ہے کہ وہ مرو ہی میں کام کرتا رہا۔ اس زمانے میں یہ شہر خراسان کا دارالحکومت تھا اور 1097ء سے 1157ء تک یہ سلجوق حکمران سنجر بن ملک شاہ کا پایۂ تخت رہا۔ سنجر پہلے خراسان کے امیر کی حیثیت سے یہاں رہا اور پھر سلجوقی سلطنت کے فرمانروا کی حیثیت سے اس نے اسی جگہ قیام کیا۔ یہ شہر ادب اور علوم سائنس کا عظیم الشان مرکز بنا اور اس عرصہ حکومت کے اختتام پر وہ یہاں کے کتب خانوں کے باعث بڑی شہرت رکھتا تھا۔ الخازنی نے سلطان سنجر کے لیے فلکیاتی جدولوں کی کتاب مرتب کی اور اس کے خزانہ کے لیے ترازو بنائی۔

الخازنی میں زہد بہت نمایاں تھا۔ وہ صوفیوں کا لباس پہنتا اور "متقین کی خوراک" گوشت ہفتہ میں صرف تین وقت کھاتا۔ اس کی عام یومیہ خوراک دو نان تھی۔ انعام لینے سے انکار کردیتا۔ امیر لاجی آخُر بیگ الکبیر کی زوجہ نے اس کے لیے ایک ہزار دینار بھیجے جو اس نے لوٹا دیے۔ اتنی ہی رقم سلطان سنجر نے اپنے امیر شافع بن عبدالرشید (متوفی 1147/1146ء۔ الغزالی کا شاگرد) کے ہاتھ اس کے پاس شاید اس وقت بھیجی جب اس نے

فلکیاتی جدولوں کی تکمیل کی لیکن یہ بھی اس نے واپس کر دی۔ اس نے جواب دیا کہ میرے پاس دس دینار پہلے سے موجود ہیں جبکہ میری ضروریات تین دینار فی سال سے پوری ہو جاتی ہیں کیونکہ میرے گھر میں میرے ساتھ صرف ایک بلی رہتی ہے۔ الخازنی کے پاس کچھ طالبعلم بھی تھے لیکن اس کے شاگردوں میں سے ایک غیر معروف سا نام "الحسن السمرقندی" باقی رہ گیا ہے۔

الخازنی کی زندگی کے بارے میں معلومات نہایت کم ہیں (اگرچہ اس کی اپنی تالیفات کو اس مقصد کے لیے ابھی پوری طرح کھنگالا نہیں جا سکا)۔ اس کا بنیادی تذکرہ وہی ہے جو البیہقی (متوفی 1169ء) نے لکھا ہے۔ معلوم ہوتا ہے کہ یہ شخص الخازنی سے خود متعارف تھا۔ (مئیرہوف کے نوٹس کے ترجمہ کو ویدمان WIEDEMANN پر ترجیح حاصل ہے جس نے شفیع کے تنقیدی ایڈیشن کی اشاعت سے پہلے لکھا تھا)۔ الشہرزوری کے تذکرہ میں کوئی قابل ذکر اضافہ نہیں ملتا جبکہ بہت سی معلومات کم ہیں۔ حاجی خلیفہ کے ہاں تذکرہ محض چند سطور پر مشتمل ہے جن میں کوئی بات نئی نہیں۔ طاش کیوپریوزادہ فلکیات کے آلات کے ذیل میں صرف ایک الخازنی کا نام لیتا ہے۔ الصفدی میں عبدالرحمٰن نام کے 266 آدمیوں کا تذکرہ ہے لیکن یہ نام ان میں بھی شامل نہیں۔

مختلف وقتوں میں الخازنی کو غلطی سے ابن الہیثم، ابوجعفر الخازن اور ابوالفتح الخازمی کی شخصیت سمجھ لیا گیا ہے۔ الخازن کے ساتھ فلکی آلات پر کتاب کے ضمن میں خاص طور پر اس کا نام آ گیا۔ الخازی (یا الحازی) بارہویں صدی میں بغداد کا ایک ہیئت دان تھا جبکہ الخازنی کے بارے میں اس کی کوئی شہادت موجود نہیں کہ اس نے کبھی بغداد میں کام کیا ہو۔ جو لوگ اس بات پر اصرار کرتے ہیں ان کی رائے اس غلط مفروضے پر قائم ہونا ضروری ہے کہ آلِ سلجوق کا پایہ تخت کبھی بغداد بھی رہا ہے۔

قطب الدین الشیرازی (متوفی 1311ء) کی "نہایتہ الادراک" کے ایک مشتبہ اقتباس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ الخازنی نے اصفہان میں فلکیاتی مشاہدات کیے۔ تاہم "اصفہان میں" کے الفاظ کسی نامعلوم شخص کا اضافہ ہیں۔ ان کی سند معلوم نہیں۔ تاریخی طور پر اس بات کا کوئی امکان نہیں کہ الخازنی کبھی اس رصدگاہ کے عملہ کا فرد رہا ہو جو سلطان ملک شاہ سلجوقی نے اصفہان میں قائم کی تھی اور جو 1092ء میں اس کے انتقال کے کچھ عرصہ بعد تک رہی۔ عمر خیام (متوفی 1131ء) اور المظفر بن اسماعیل الاسفزاری، جو الخازنی سے ایک نسل پہلے سے

تعلق رکھتے ہیں، اصفہان کی رصدگاہ میں رہے تھے۔ واقعتہً الخازنی کے اس رصدگاہ کے ساتھ وابستہ ہونے کی کوئی شہادت نہیں پائی جاتی۔ وہ کسی بھی فلکیاتی ادارے کے ساتھ وابستہ محققین کے گروہ کا کبھی رکن نہیں رہا۔ اپنی زیج کی ترتیب میں الخازنی کے متعلق کہا جاتا ہے کہ اس نے حسام الدین سالار کے ساتھ کام کیا لیکن اس کی تحریریں البیرونی (متوفی 1051ء) اور نصیرالدین الطوسی (متوفی 1274ء) کے درمیانی عرصہ کی ہیں۔ اور یہ قول بھی سولہویں صدی کے فارسی مورخ حسن روملو کا ہے جو الخازنی کو شاعر انوری کے ساتھیوں میں بھی شمار کرتا ہے۔ انوری کے متعلق یہ بات تو معلوم ہے کہ وہ فلکیات کا علم رکھتا تھا اور سلطان سنجر کی سرپرستی بھی اس کو حاصل تھی لیکن یہ بات یقین سے کہی جا سکتی ہے کہ اس کا دور الخازنی کے بعد کی نسل سے ہم آہنگ تھا۔

یہ بات بھی کہی گئی ہے کہ الخازنی، الخازمی اور انوری تینوں ان لوگوں میں شامل تھے جنھوں نے سن 1186ء میں انتہائی تباہ کن آندھیوں کی پیش گوئی کی تھی جبکہ یہ سال خراسان میں اس قدر پرسکون گزرا کہ کھلیانوں میں غلہ ہوا کے سکون کے باعث پوری طرح صاف نہ کیا جا سکا۔ تاریخ کی بنیاد پر یہاں بھی الخازنی کا نام ہونا ممکن نہیں ہے۔

سائنسی کارنامے:

الخازنی کی معلوم تصانیف جو سب کی سب متداول ہیں، حسب ذیل ہیں:

1۔ الزیج السنجری۔ اس کا ایک ملخص "وجیز" کے نام سے بھی مصنف نے خود لکھا۔

2۔ رسالتہ فی الآلات۔ شاید اس کو کتابیات کی فہرستیں تیار کرنے والوں نے نہیں لیا۔ البیہقی میں اس کا ذکر نہیں ہے۔

3۔ کتاب میزان الحکمتہ۔ ایک وسیع الاطراف کتاب جس کا اصل موضوع فن میزان سازی اور اوزان ہے۔

براکلمان نے مخطوطات کی جو فہرست دی ہے اس میں حسب ذیل اضافہ ہونا چاہیے:

1۔ سپہ سالار مسجد لائبریری تہران 681-682۔ یہ زیج سنجری کے نام سے کیٹلاگ میں درج ہے۔ حالانکہ یہ مکمل زیج نہیں ہے اور اس میں رسالتہ فی الآلات سمیت الخازنی کی دوسری تصانیف بھی شامل ہیں۔

2۔ وہ مخطوطہ جس کو کتاب "میزان الحکمتہ" کے قاہرہ کے ایڈیشن کی تیاری میں

استعمال کیا گیا۔

ان کتابوں کے مضامین کا بیان آگے آئے گا۔

الخازنی کی اہمیت کا اندازہ کرنا بے حد مشکل ہے۔ اس کی بنائی ہوئی، سکونی ترازو (HYDROSTATIC BALANCE) کو دیکھ کر اس بارے میں کوئی شک باقی نہیں رہتا کہ اس کا بنانے والا آلاتِ سائنس کے صناع کی حیثیت سے ہر زمانے کے عظیم لوگوں میں شامل ہونے کا مستحق ہے۔ سکونیات (STATICS) اور ماسکونیات (HYDROSTATICS) کے ایک طالب علم کے طور پر، ان کی علمی تفصیلات میں بھی، وہ قدماء پر بہت زیادہ انحصار کرتا ہے اور خاص طور پر اس نے البیرونی اور الاسفزاری سے خاصا استفادہ کیا ہے۔ اس کے باوجود اس کی قابلیت سے انکار نہیں کیا جا سکتا۔ میکانیات کی تاریخ کے ایک مورخ کے لیے اس کی کتاب "میزان الحکمۃ" غیر معمولی اہمیت کی حامل ہے، خواہ اس کے نئے پن اور اس کی جامعیت کے بارے میں کچھ بھی دعوے کیے جائیں۔ میکانیات کی طرح علم ہیئت میں بھی الخازنی کے سابقین عمر خیام اور الاسفزاری ہیں۔ مشرقی اسلامی ہیئت کی روایت میں اس کی زیج کو البیرونی اور عمر خیام کی زیجوں کے بعد مقام ملا ہے۔ اس کے بعد وہ زیجیں آتی ہیں جو مراغہ کی رصدگاہ میں نصیرالدین الطوسی اور قطب الدین الشیرازی اور سمرقند کی رصدگاہ میں الکاشی (متوفی 1430ء) اور الغ بیگ (متوفی 1449ء) کی محنت سے مرتب ہوئیں۔ الخازنی ان بیس اسلامی ہیئت دانوں میں سے ایک ہے جنہوں نے فلکیات کے میدان میں اپنے مشاہدات پر انحصار کیا۔ کینیڈی (E.S. KENNEDY) اس کی زیج کو خاص اہمیت کا حامل سمجھتا ہے۔ اس کے نزدیک گرہنوں کی پیشینگوئی اور نظریۂ رویت ایسے موضوعات ہیں جن پر الگ کتابچے لکھے جا سکتے ہیں۔ وہ ایسے عنوانات تجویز کرتا ہے (مثلاً نظریۂ رویت) جن کے لیے خاصا مواد الخازنی کی زیج میں موجود ہے۔

میکانیات میں کوئی ایسی کتابیں معلوم نہیں جو کتاب "میزان الحکمۃ" کے تتبع میں لکھی گئی ہوں۔ باٹ اور ترازو کی سائنس ان کاریگروں کے ہدایت ناموں کا جزو بن گئی جو سادہ ترازو یا کانٹے بناتے تھے یا پھر تاجروں یا انسپکٹروں کا علم بن گئی جو ان کو استعمال کرتے یا چیک کرتے تھے۔ کتاب میں بیان کردہ علم کی شاخ سائنس کی روایت کا حصہ بننے سے رہ گئی۔

الخازنی کی تصنیفات اسلامی دنیا، خصوصاً ایران کے علاقہ میں، خاصی معروف رہی ہیں لیکن اس سے باہر یہ استعمال نہیں ہوتیں، البتہ بازنطینی علاقہ میں ان سے کام لیا گیا۔ ہیئت و

جغرافیہ دان جارج کرائیوکوکس(GEORGE CHRYSOCOCCES) (زمانہ و مقام شہرت: 1335ء-1346ء ترابی زند TREBIZOND) نے زیج سنجری اور خاص طور پر اس کے جدول کواکب کو استعمال کیا اور اس کے بعد قسطنطنیہ کے ہئیت دان تھیوڈور مالیطینیوطیس(THEODORE MELITENIOTES) (زمانہ شہرت: 1360ء-1388ء) نے اس سے استفادہ کیا۔

تصانیف:

1۔ فلکیاتی جدولیں:

زیج کا مکمل نام "الزیج المعتبر السنجری السلطانی" ہے۔ یہ اپنے کئی مخفف ناموں سے بھی معروف ہے (تاہم "الزیج السلطانی" کا نام دوسری تصانیف کے حوالے سے آتا ہے)۔ اس کا ایک نام "جامع التواریخ للسجزی" بھی ہے۔ اس میں سنجر کی نسبت اس کے آبائی قصبے کی طرف ہے۔ موخرالذکر عنوان کا سبب یہ ہے کہ کتاب میں تقویم کا خاصا حصہ شامل ہے جس میں چھٹیوں کی جدولیں، روزوں کا ذکر اور سلاطین و انبیاء کے اذکار بھی ہیں۔ اس کا معلوم مخطوطہ وےٹی کن لائبریری میں عربی نمبر 761 اور برٹش میوزیم میں کوڈ نمبر 6669 ہے۔ یہ 2065x32 سم کے 192 اوراق پر مشتمل ہے۔ وےٹی کن کے مخطوطے کو مصنف کا خود تحریر کردہ سمجھا جاتا ہے۔ حمد اللہ قزوینی نے کتاب "نزہتہ القلوب" میں ایک ایسی جدول دی ہے جس کو ہندوستانی دھوپ گھڑی کے ہمراہ استعمال کر کے ایران کے بیشتر مقامات میں سمت قبلہ کا تعین کیا جا سکتا ہے۔ اس نے لکھا ہے کہ یہ جدول سلطان سنجر کے حکم پر الخازنی نے تیار کی تھی۔ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ جدول زیج میں شامل ہو گی لیکن یہ وےٹی کن لائبریری اور برٹش میوزیم میں موجود دونوں قلمی نسخوں سے غائب ہے۔ ان میں شہروں کے جغرافیائی محددات بھی موجود نہیں ہیں۔ لیسترنج (LE STRANGE) کے اعتراض کے باوصف برٹش میوزیم کا مخطوطہ تقریباً مکمل ہے۔ کتاب کے آغاز میں فہرست مضامین میں البتہ کئی عنوان شامل نہیں ہیں)۔

525ھ (1130ء/1131ء) میں الخازنی نے اپنی جدولوں کا ایک مختصر مجموعہ تیار کیا۔ اس کا نام "وجیزالزیج المعتبر السلطانی" ہے۔ شاید یہ سال خود جدولوں کا بھی سالِ آخر ہے۔ برٹش میوزیم اور وےٹی کن کے مخطوطوں میں تاریخ نمایاں طور پر درج نہیں۔ 530ھ کا سال

زوتر (SUTER) نے مقرر کیا ہے اور سے ایلی (SAYILI) نے اسی کو بغیر کسی بنیاد کے اختیار کر لیا ہے۔ کینیڈی، دستومبے (DESTOMBES) اور نلّینو نے کسی تاریخ کا تعین نہیں کیا۔ وٹی کن مخطوطے کی مدد سے نلّینو نے بیان کیا ہے کہ اس کی جدول کواکب میں تینتالیس ستاروں کے طول بلد اور عرض بلد سال 509ھ (1115ء-1116ء) کے لیے دیئے گئے ہیں۔ اسی مسودے اور اس کی اسی جدول کواکب کے حوالہ سے کینیڈی نے یہ بتایا ہے کہ اس میں سال 500ھ (1106ء/1107ء) کے لیے چھیالیس ستاروں کے طول بلد، عرض بلد، قدر اور مزاج کے بارے میں معلومات ہیں۔ نلّینو کی طرح دستومبے نے سال 1115ء کے لیے تینتالیس ستاروں کی جدول کا ذکر کیا ہے لیکن اس کے پیش نظر برٹش میوزیم کا مخطوطہ ہے۔ اس سے وہ یہ مفروضہ قائم کرتا ہے کہ زیج 1115ء میں لکھی گئی تھی۔ اس طرح وہ اپنے تئیں کینیڈی کی تعین کی ہوئی تاریخ 1120ء کی اصلاح کرتا ہے لیکن اس پر بحث نہیں کرتا۔ تاہم یہ جدولیں سلطان سنجر کے نام معنون ہیں جو 1118ء سے آگے سلطنت کا حکمران تھا۔ لیکن وہ 1097ء سے خراسان کا امیر چلا آ رہا تھا۔ لہٰذا زیج میں سلطان کا لفظ آنا بہرحال ایک معمہ ہے۔ سے ایلی ایک بیان کا حوالہ دیتا ہے کہ زیج کی تکمیل سنجر کی تخت نشینی سے قبل ہو چکی تھی۔ نلّینو نے ایک حوالہ ایسا بھی نقل کیا ہے جس میں خلیفہ مسترشد باللہ کا ذکر ہے۔ اس خلیفہ کا دور حکومت 1118ء سے 1135ء تک ہے۔ اس طرح زیج میں 1118ء تا 1131ء کا زمانہ ایسا رہ جاتا ہے جس میں زیج کی تکمیل ہوئی ہوگی۔ زیادہ قرین قیاس یہ بات ہے کہ اس مدت کے اوائل میں کتاب مرتب ہوئی ہو۔

یہ بات یقین سے کہی جا سکتی ہے کہ الخازنی نے خود فلکیاتی مشاہدات کیے اور غالباً یہ کسی رصدگاہ میں کرنے کے بجائے مرو میں کیے تھے۔ قطب الدین شیرازی نے الخازنی کی طریق شمس کے جھکاؤ کی پیمائشوں پر بحث کی ہے اور بتایا ہے کہ یہ نہایت احتیاط سے کی گئی تھیں۔ اس کا یہ بیان حقیقت میں الخازنی کی فنی مہارت اور اس کے اچھے آلات کی تحسین ہے۔ "وجیز" میں الخازنی نے لکھا ہے کہ اس نے سورج، چاند اور تمام سیاروں کے مشاہدات قِران اور گرہن کے وقتوں میں کیے اور ان کا مقابلہ حسابی پوزیشنوں کے ساتھ کیا تو سب میں فرق نظر آیا۔ کتاب کے نام میں "معتبر" کے لفظ کا مفاد بھی یہی ہے کہ عنوان ہی سے یہ ظاہر ہو جائے کہ اس میں تجرباتی شواہد جمع کیے گئے ہیں۔ البیہقی نے سوانحی تذکرہ میں یہ لکھا ہے کہ الخازنی کی معلوم کردہ اوساط (اوسط حرکات) اور مساواتوں پر مزید کام کی ضرورت ہے۔ البتہ

عطارد میں اس کی ضرورت نہیں کیونکہ اس کی پوزیشنوں اور پچھلی جانب کو اس کی حرکت کا نہ صرف مشاہدہ کیا جا چکا ہے بلکہ اس کو جانچا بھی جا چکا ہے۔

ہندوستان کا دائروں کا نظریہ (جس کی رو سے ایک "یوم عالم" کا تصور حاصل ہوتا ہے یعنی وہ وقفہ جس میں افلاک اپنی پہلی ہئیت پر واپس آ جاتے ہیں) جو "سندہند" میں اور ابو معشر کی "الهزارات" میں بیان ہوا ہے، الخازنی کی دلچسپی کا باعث تھا حالانکہ البیرونی نے اس نوع کی فلکیات کا مذاق اڑایا ہے۔ الخازنی کا دعویٰ ہے کہ حرکات کے مشاہدہ سے دائروں کے اس تصور تک پہنچا جا سکتا ہے لیکن ہے یہ نہایت مشکل کام کیونکہ اس میں بہت زیادہ حسابات سے واسطہ پڑتا ہے۔ زیج سنجری میں اس طرح کا خاصا مواد موجود ہے لیکن الخازنی نے اپنے تمام حسابات کو جہاں تک ممکن ہوا ہے، اسلامی بطلیموسی روایت کے اندر محدود کیا ہے۔

علمِ ہئیت میں اپنے متقدمین میں البیرونی کے علاوہ ثابت بن قرۃ اور البتانی وہ ہئیت دان ہیں جن کی زیج کے ساتھ الخازنی کا زیادہ واسطہ رہا ہے۔ رویت ہلال کے موضوع پر اپنا غیر معمولی طور پر مفصل مضمون لکھنے سے پہلے اس نے ثابت بن قرۃ کی تحقیقات نقل کی ہیں۔ دوسرے موضوعات میں بھی وہ ثابت اور البتانی کے طریق کار اور نتائج کو اکثر بیان کرتا ہے۔ طریق شمس کے جھکاؤ کی مقدار، البتانی کی طرح، اس نے 35َ-23ْ منتخب کی ہے، لیکن اس انتخاب سے پہلے اس نے دوسروں کے اخذ کردہ نتائج کی غلطیوں کی نشان دہی کی ہے، انعطافِ نور سے پیدا ہونے والی مشکلات کا ذکر کیا ہے اور میل شمس کی گھٹتی ہوئی یا یکے بعد دیگرے گھٹتی بڑھتی قیمتوں کو مسترد کیا ہے۔ دوسرے تمام مسلمان ہئیت دانوں (باستثناء حبش الحاسب المروزی) کی روش سے ہٹ کر الخازنی نے سن ہجری کے آغاز کے لیے مستند مذہبی تاریخ استعمال کی ہے۔

الخازنی کی زیج میں کافی مواد ہے۔ تواریخ اور رویت کے موضوعات پر فصلوں کا ذکر پہلے ہو چکا ہے۔ رویت کی فصول میں چاند اور پانچ سیاروں کی رویت کی قوسیں ہی نہیں دی گئیں بلکہ علاقے علاقے کے لیے اس کا فرق بھی بتایا گیا ہے اور اس میں تاریخی معلومات بھی ہیں۔ تکونیاتی نسبتوں، فلکیاتی پیمائشوں اور سیاروں کی اوسط حرکات کی جدولیں خاصی جامع اور قطعیت کی حامل ہیں۔ مثال کے طور پر سیاروں کی اوسط حرکات یا تو درجوں میں دی گئی ہیں یا گردش فی یوم میں بیان ہوئی ہیں اور یہ مقداریں ستینی نظام میں آٹھ یا زیادہ مراتب تک یا دوسرے الفاظ میں اعشاری نظام میں چودہ یا اس سے زیادہ مراتب تک دی گئی ہیں۔ گرہن کے بارے میں

نظریہ کی جدولیں بہت زیادہ مفصل ہیں۔ زمینی جغرافیہ پر معلومات نہیں دی گئیں۔ زیج کے زمانے کے لحاظ سے ستاروں کی جدولیں شامل کی گئی ہیں۔ مختصر یہ کہ فلکیاتی مقداروں کی جدولوں کی بڑی تعداد اس کتاب میں ہے۔ اس میں الکید نامی سیارہ کی پوزیشنیں بھی بتائی گئی ہیں۔ معلوم ہوتا ہے کہ یہ کوئی دمدار تارا تھا۔

آلات کے بارے میں رسالہ:

"رسالتہ فی الآلات" ایک مختصر تصنیف ہے جو مخطوطے کے سترہ اوراق میں ہے۔ یہ سے ایلی (SAYILI) کو تہران کی سپہ سالار مسجد کی لائبریری کے مسودہ نمبر 681, 682 کے طور پر ملی۔ غالباً یہ وہی تصنیف ہے جس کا ذکر ابن الاکفانی، طاش کوپری زادہ اور حاجی خلیفہ نے "الآلات العجیبتہ الرصدیتہ" کے نام سے کیا ہے۔ سے ایلی اس تصنیف کو عبدالرحمٰن الخازنی سے منسوب کرتا ہے۔ ویدمان (WIEDEMANN) کے تتبع میں بروکلمان کی رائے بھی یہی ہے۔ لیکن "انسائیکلوپیڈیا آف اسلام" میں اس نے الخازن، ابوجعفر، اور الخازنی پر جو مقالات لکھے ہیں ان میں اس نے بلا تبصرہ اس تصنیف کو الخازن سے منسوب کر دیا ہے جو دسویں صدی کے وسط میں ایک ریاضی دان، ہئیت دان اور آلات ساز ہوا ہے۔ ابن الاکفانی، طاش کپوپر یلوزادہ اور حاجی خلیفہ نے اس عنوان کے رسالہ کو الخازنی سے منسوب کیا ہے۔ لیکن اس سے زیادہ اس کو متعارف نہیں کرایا۔ مگر یہ بات کچھ وزن نہیں رکھتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ حاجی خلیفہ چار مرتبہ "ابوجعفر الخازنی" کا نام لیتا ہے تو اس کے مقابل میں صرف ایک مرتبہ "ابوالفتح عبدالرحمٰن الخازن" کا نام لیتا ہے۔ ورنہ صرف "الخازنی" کہتا ہے۔ اسی کا یہ نتیجہ ہے کہ فلیوگل نے اپنے انڈکس میں "الآلات العجیبتہ" کو ابوجعفر سے منسوب کر دیا ہے۔ ابن خلدون کے "ابوجعفر الخازنی" کے تذکرہ کی روشنی میں دسلان (DE SLANE) کے حاشیہ سے بھی غلط فہمی نہیں ہونی چاہیے کیونکہ اس نے نہ صرف "الآلات العجیبتہ" کو بلکہ "کتاب میزان الحکمتہ" اور "زیج الصفائح" دو اور کتابوں کو ابوجعفر کی تصنیف بتایا ہے۔ حالانکہ حالیہ تحقیقات کی روشنی میں اول الذکر کتاب عبدالرحمٰن کی اور ثانی الذکر ابوجعفر کی تصنیف ہے۔ چونکہ یہ رسالہ نہایت مختصر ہے اس لیے اگر البیہقی اس کو عبدالرحمٰن الخازنی کی تصانیف میں شمار کرنے سے قاصر رہا ہے تو اس سے کچھ فرق نہیں پڑتا۔ اسی طرح ابوجعفر الخازن کی تصانیف کے بار بار حوالے البیرونی نے دیے ہیں اور ان میں اس رسالہ کا ذکر مفقود ہے تو اس کو بھی ہم مخالف

سمت میں کسی تیقن کے ساتھ استعمال نہیں کر سکتے۔ کتابیات کے مولفین نے اگر کہیں اتفاقیہ نام لیا ہے تو الخازن ہی کا لیا ہے۔ تاہم اس بات کی ٹھوس شہادت، کہ یہ رسالہ عبدالرحمٰن الخازنی نے تحریر کیا تھا، تہران کے مخطوطے سے ملتی ہے جس کا ذکر اوپر ہوا اور جس کی نقل 683ھ (1284ء/1285ء) میں تیار کی گئی۔

رسالہ میں سات فصلیں ہیں۔ ہر فصل ایک ایک آلہ پر تحریر کی گئی ہے۔ یہ آلات حسب ذیل ہیں:

ایک ثالوث (TRIQUETRUM)، ایک زاویہ گیر (DIOPTRA)، ایک تکونی آلہ، ربع (QUADRANT)، عکس ساز آلہ، اصطرلاب، اور آنکھ کے پہناوے۔ ربع کو سدس (SEXTANT) کہا گیا ہے اور یہ اسی کا عمل کرتا ہے، اگرچہ اس کی قوس کے نوے درجے ہیں۔ رسالہ ان آلات کی صرف ساخت یا استعمال ہی نہیں بتاتا بلکہ ان کی ہندسی بنیادوں اور اصول کو بھی واضح کرتا ہے۔

کتاب میزان الحکمۃ:

الخازنی کی تمام تصانیف میں جو کتاب اپنی تحقیق اور متقدمین کے کاموں پر اطلاع کے ماخذ کے طور پر سب سے زیادہ اہم اور دلچسپ ہے، حالانکہ یہ اس کی زیج کی نسبت خاصی نادر بھی ہے، وہ کتاب "میزان الحکمۃ" ہے۔ یہ خاصی ضخیم کتاب ہے۔ حیدرآباد ایڈیشن میں اشکال اور جدولوں کو نکال کر اس کے عربی متن کے بڑے سائز کے صفحات کی تعداد 165 ہے۔ اس میں ماسکونی ترازو (HYDROSTATIC BALANCE)، اس کی ساخت اور استعمال، سکونیات اور ماسکونیات کے پیچھے کام کرنے والے سائنسی نظریات اور اس سے متعلق اور غیر متعلق موضوعات شامل ہیں۔ اس کو سلطان سنجر کے بیت المال کے لیے 515ھ (1121ء-1122ء) میں تحریر کیا گیا۔ اس کتاب کے چار مخطوطے دستبرد زمانہ سے بچ رہے ہیں۔ ان میں سے تین آزاد ہیں۔ یہ کتاب شائع ہو چکی ہے۔ اس کو کسی قدر ایڈٹ بھی کیا گیا ہے اور بڑے حصے کا ترجمہ بھی ہو چکا ہے۔

کتاب کے مطالعہ کا آغاز یا تو منتخب اجزا کے اس ایڈیشن سے کیا جا سکتا ہے جو خانی کوف (KHANI KOFF) اور "جرنل آف دی امریکن اورینٹل سوسائٹی" کے ایڈیٹروں نے 1859ء میں تیار کیا تھا اور جس کے ساتھ کہیں کہیں غیر صحیح انگریزی ترجمہ بھی ہے یا اس کی

بنیاد حیدر آباد ایڈیشن کا غیر ناقدانہ لیکن قابلِ عمل نسخہ بن سکتا ہے۔ یہ دو ہندوستانی مخطوطات اور خانی کوف کے زیر استعمال مخطوطے کی فوٹو کاپی کی مدد سے تیار ہوا تھا۔ خانی کوف والا مخطوطہ سب سے قدیم معلوم ہوتا ہے۔ متن کے اختلافات کو رفع کرنے کے لیے قاہرہ کے ایڈیشن سے مدد لی جا سکتی ہے۔ یہ نسخہ مشرقی یروشلم کے ایک اضافی مخطوطے کی غیر پیشہ ورانہ نقل ہے۔ اس کا متن تقریباً نصف تک غائب ہے لیکن جتنا باقی ہے وہ ہندوستانی نسخوں کے بجائے خانی کوف کی نقل سے زیادہ مطابقت رکھتا ہے۔

خانی کوف نے اپنے ناتمام مخطوطے کے جو حصے بلا ترجمہ چھوڑ دیئے تھے ان کا جرمن زبان میں ترجمہ ویدمان نے کیا۔ تاہم اس نے عربی متن حذف کر دیا اور بغیر وضاحت کے اجمال یا تفصیل بھی کہیں کہیں کر دی۔ طویل مطالعہ کے طور پر آئبل (IBEL) کی کتاب مفید ہے۔ بائریس (BAUERRIERS) کا مقالہ احتیاط سے دیکھنے کا ہے۔ بجز اس حصہ کے جس میں مصنف نے آلہ کی ساخت بیان کی ہے۔ خانی کوف کے مقالہ میں جو شرح کی گئی ہے اب وہ بہت پرانی ہو چکی ہے۔

"میزان الحکمۃ" کا ترجمہ THE BALANCE OF WISDOM کے نام سے ہو چکا ہے۔ اس کا آغاز ایک مفصل ادبی خود پسند تحریر سے ہوتا ہے۔ حیدر آباد ایڈیشن میں اس کے تین صفحات ہیں۔ اس سے کتاب کے نام کے بعض قابل غور پہلو سامنے آتے ہیں۔ الخازنی سے ایک نسل پہلے الاسفزاری نے ماسکونی ترازو بنائی تھی جس کا نام "میزان الحکمۃ" رکھا تھا۔ یہ اس ترازو کی اصلاح شدہ شکل تھی جو ارشمیدس نے سب سے پہلے بنائی تھی۔ اس کے پیش نظر مقصد یہ تھا کہ وہ ان بھرتوں (ALLOYS) کی شناخت کر سکے جو سونے سے ملتے جلتے ہیں اور آدمی کو دھوکا دے سکتے ہیں۔ الاسفزاری کی ترازو سلطان سنجر کے لیے بنائی گئی تھی لیکن اس کو اس کے افسر خزانہ نے خوف کے سبب سے توڑ دیا۔ اس کا الاسفزاری کو اتنا رنج ہوا کہ وہ غم سے مر گیا۔ سلطان کے خزانہ کے لیے بعد میں الخازنی نے اسی سے ملتی جلتی ترازو بنائی جو پہلے کی اصلاح شدہ شکل تھی۔ اس نے اس ترازو کا نام "المیزان الجامع" اور "میزان الحکمۃ" رکھا۔ موخر الذکر نام شاید الاسفزاری کے اعزاز میں رکھا گیا۔ گویا "میزان الحکمۃ" کے اصل معانی "صحیح جانچ کی ترازو" ہیں۔ یہ خالص اور ناخالص دھاتوں کے درمیان اور حقیقی اور مصنوعی جواہر کے مابین امتیاز کے لیے تھی۔ اس نام کے اختیار کرنے میں قرآن میں بیان کردہ میزان کی گونج بھی پائی جاتی ہے جو روز جزا میں قائم کی جائے گی۔

کتاب "میزان الحکمۃ" کا آغاز اللہ کی حمد سے ہوتا ہے جو حکیم اور عادل ہے۔ اس کے لیے مشتقات الحکم، الحق اور العدل استعمال کیے گئے ہیں۔ اس کے بعد مادہ ح ک م اور مادہ ع د ل کے مشتقات کو متن میں سمویا گیا ہے۔ (لفظ عدل انصاف اور توازن کا مفہوم دیتا ہے لیکن اس کے مشتق اِعتَدَلَ کے معنی ہے "متوازن کرنا" اور یہ لفظ ترازو میں وزن برابر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے)۔ الخازنی کہتا ہے کہ عدل تمام نیکیوں کا سہارا اور تمام اعلیٰ صفات کی اساس ہے۔ کامل نیکی حکمت ہے۔ اس کے دو حصے ہیں علم اور عمل۔ اور دو نصف ہیں دین اور دنیا، علمِ کامل اور فعلِ محکم۔ عدل ان دونوں حصوں اور حکمت کے دو حصوں سے مرکب ہے۔ اسی سے ہر عظمت کی حد بندی ہوتی ہے اور ہر اعلیٰ صفت میں تفوق حاصل ہوتا ہے۔ اللہ کی رحمت کا یہ تقاضا ہوا کہ وہ انسانوں میں عدل کے تین حکام مقرر فرمائے۔ ایک قرآن، جس کی حکمت سے احادیث رسول پھوٹتی ہیں، دوسرا قابل اور راشد علماء انہی میں امیرِ عادل بھی شامل ہے جس کو رسول پاکؐ کے الفاظ میں السلطان ظل اللہ فی الارض کہا گیا ہے، جو زخمی دلوں کی پناہ گاہ اور حاکم ہوتا ہے۔ اور تیسرا ترازو، جو انصاف کی زبان ہے، جس کا منصفانہ فیصلہ سب کو مطمئن کر دیتا ہے، انسانوں کے رویوں اور معاملات میں یہ نظم وضبط اور عدل پیدا کرتا ہے۔ اس ترازو کو خود خداوند تعالیٰ نے قرآن کے ساتھ ہم آہنگ کیا ہے۔ (اس پوری تقریر کے حق میں الخازنی نے متن قرآن سے واضح شواہد پیش کیے ہیں اور اس کو زوردار پیرایے میں لکھا ہے)۔

ان مذہبی اور سیاسی مضامین کے باعث ہمیں اس حقیقت سے صرفِ نظر نہیں کرنا چاہیے کہ اس زمانہ کے علوم کے طالب حکمت سے مراد صرف دانش ہی نہیں لیتے بلکہ اسلامی مشائین کا فلسفہ بھی مراد لیتے ہیں۔ اس کی وہ دو شاخیں مانتے ہیں ایک علمی اور دوسری عملی جو دو صفات کا تقاضا ہیں۔ ان کو اگر کامل طور پر نہیں تو معقول حد تک الخازنی کی بیان کردہ دین و دنیا اور علم و عمل کی تقسیم کے ساتھ مربوط کیا جا سکتا ہے۔ چنانچہ وہ بیان کرتے ہوئے اس کا تذکرہ کرتا ہے جس کو بعد کے زمانہ میں "فلسفیانہ میزان" کا نام دیا گیا اور یہ بھی "میزان الحکمۃ" کا ایک ترجمہ ہو سکتا ہے۔ الخازنی لکھتا ہے:

"صحیح ترازو دو اعتبار سے ہندسی تشکیل کی بنیاد پر اور طبعی اسباب کے نتیجہ میں بنتی ہے۔ (1) ترازو کی ڈنڈی کی بنیاد مرکزِ ثقل پر ہے۔ یہ ریاضیاتی علوم کا نہایت ارفع شعبہ ہے۔ اس سے یہ علم حاصل ہوتا ہے کہ اشیاء کا وزن اسی نسبت سے مختلف ہوتا ہے جس نسبت سے

فلکرم (FULCRUM) سے ان کا فاصلہ تبدیل ہوتا ہے۔ (2) "میزان الحکمتہ" کی بنیاد اس اساس پر ہے کہ بھاری اشیاء کا وزن ان مائعات کے پتلا اور گاڑھا ہونے سے بدلتا ہے جن میں ان کو ڈبویا جاتا ہے"۔

جب الخازنی اپنی ترازو کے فوائد بیان کرتا ہے تو اس کو عقل انسانی کی ایک ایسی تخلیق قرار دیتا ہے جس کی تکمیل تجربہ اور جانچ پڑتال کے ذریعے کی گئی ہے اور جو تربیت یافتہ کاریگروں کا سا کام کرتی ہے۔ اس کے فوائد میں وہ نظری اور عملی دونوں قسم کے فوائد کا تذکرہ کرتا ہے مثلاً صحت وزن، خالص دھات اور بھرت میں امتیاز کی قابلیت، دو دھاتی بھرتوں کے اجزا کی مقدار دریافت کرنا، خزانے سے متعلق حسابات میں کام آنا، سہولت استعمال اور متفرق استعمالات مثلاً حوالہ کے لیے کسی مائع سے تقابل کا امکان، اور ساتواں فائدہ یہ کہ یہ حقیقی اور نقلی جواہر میں امتیاز کرنے میں مدد دیتا ہے اور اس ذیل میں اس کو دوسری تمام ترازوؤں پر فوقیت حاصل ہے۔ اس کی ترازو فلسفیانہ ہے۔ یہ اپنے تعمیر کے فائق اصول، اپنی وسعت استعمال اور گوناگوں فوائد اور اپنی عملی خوبیوں جن میں سب سے بڑی خصوصیت اصلی اور نقلی میں امتیاز کی خصوصیت ہے، کی بدولت زیادہ پسندیدہ ہے۔ ترازو کی ساخت میں الخازنی کے متقدمین میں الرازی نے اپنے آبی ترازو کا نام "المیزان الطبیعی" رکھا، خیام نے اپنی ترازو کے لیے "القسطاس المستقیم" کا نام تجویز کیا لیکن الاسفزاری اور الخازنی دونوں نے "میزان الحکمتہ" کا ذومعنی نام رکھا جس کا مطلب "دانش کی ترازو" بھی ہے اور "عدل کی ترازو" بھی ہے۔

الخازنی نہایت وضاحت سے یہ بتاتا ہے کہ وہ جو کتاب لکھنے لگا ہے اس کی نوعیت کیا ہے۔ تمہید کے طور پر وہ یہ لکھتا ہے کہ کسی بھی فن کی اساسات کو تین اقسام میں تقسیم کیا جا سکتا ہے: ایک وہ جو بچپن اور جوانی میں حاصل ہوتی ہیں۔ یہ ایک یا زیادہ احساسات سے فوری طور پر حاصل ہوتی ہیں۔ ان کو "اولین اشیاء" اور "عام علم" کا نام دیا جاتا ہے۔ دوسری وہ جن کا مظاہرہ دوسرے علوم سے ہوتا ہے اور تیسری وہ جو فن کے اپنے دائرے میں تجربہ اور تحقیق کے نتیجہ کے طور پر حاصل ہوتی ہیں۔ ترازو کی ساخت کے فن کا معاملہ بھی ایسا ہی ہے۔ اس کے اصول ہندسی بھی ہیں اور طبعی بھی۔ اسی لیے وہ کمیت اور کیفیت جانچنے کی دونوں خصوصیات رکھتا ہے۔ لیکن مصنف "عام علم" سے تعلق رکھنے والے اصول بیان نہیں کرتا۔ جہاں ضرورت ہوتی ہے، چلتے چلتے ان اساسات کا حوالہ دے دیتا ہے جو علم کی دوسری شاخوں اور

اس کی اپنی تحقیق کی رو سے حاصل ہوتی ہیں۔

الخازنی نے کتاب اول و دوم میں سکونیات اور ماسکونیات کے مسئلے اور عمومی نظریے تو بیان کیے ہیں لیکن وہ ان کے ثبوت سرے سے فراہم ہی نہیں کرتا اور وضاحتیں بھی بس کہیں کہیں کرتا ہے۔ اشکال تو صرف وہاں دیتا ہے جہاں آلہ کے ڈیزائن یا میزان الحکمت یا کسی دوسرے آلہ کا استعمال بتاتا ہو۔ یہ کتاب علم ریاضی کے استخراجی کام کی نوعیت کی نہیں، صرف ترازو کے فن کو تکنیکی انداز سے بیان کرنے کی ایک کوشش ہے۔

قرون وسطیٰ کے مصنفین کے بارے میں جو عام قیاس ہے اس کے برعکس الخازنی اپنے فن میں ہونے والی تاریخی پیش رفت سے بخوبی آگاہ ہے۔ کتاب "میزان الحکمتہ" کی تمہید میں دو فصلیں ایسی ہیں جن میں ارشمیدس کے ماسکونی ترازو کی ایجاد کے بارے میں بتاتا ہے۔ اس بیان میں وہ مینیلاؤس (MENELAUS) کا تتبع کرتا ہے۔ اس کے بعد وہ اپنے زمانے تک ان تمام لوگوں کا ذکر کرتا ہے جنہوں نے اس ترازو میں کوئی ترمیم تجویز کی یا اس کو مکمل کرنے میں کوئی خدمت سرانجام دی۔ وہ کہتا ہے کہ "ایک دھات کے وزن مخصوص کی دوسری دھات کے وزن مخصوص کے ساتھ نسبت جاننے کا انحصار اس بات پر ہے کہ ترازو کو ان لوگوں کے بتائے ہوئے طریقہ سے حساس اور مفصل بنا کر کامل کر دیا جائے جنہوں نے اس کے فن کا مطالعہ کیا ہے یا جنہوں نے پانی کے مقابلہ میں دھاتوں کی کثافت اضافی کے نشانات کا تعین کر کے اس کو ترقی دی ہے"۔ لہٰذا الخازنی نے اس بات کو موزوں سمجھا کہ وہ اس موضوع پر اس تمام مواد کو یکجا کر دے جو متقدمین کی تحریروں میں اس کو ملا یا بعد کے فلاسفہ نے اس پر جو اضافے کیے یا اللہ کی مدد اور اس کے فضل سے خود اس کو اس بارے میں جو کامیابی حاصل ہوئی۔ فی الحقیقت کتاب "میزان الحکمتہ" کا بیشتر حصہ اقتباسات سے پُر ہے۔ جو کچھ نیا ہے وہ وہی ہے جو خود "میزان الحکمتہ" اور اس کے استعمالات سے متعلق ہے۔

کتاب "میزان الحکمتہ" کے مندرجات:

کتاب "میزان الحکمتہ" میں کل آٹھ مقالے ہیں جو پچاس ابواب پر مشتمل ہیں۔ متن میں چھوٹی، بڑی اور متوسط حجم کی فصلیں بھی نمایاں کی گئی ہیں لیکن بے قاعدہ طور پر۔ بالخصوص ابتدائی ملخص اور مندرجات کی فہرست جو الخازنی نے بنائی ہے وہ مختلف مخطوطوں میں ایک دوسری سے مختلف ہے اور متن کے عنوانات میں بھی کہیں کہیں اس کی مطابقت نہیں

ہے۔

(کتاب "میزان الحکمۃ" کے تراجم میں حوالے اور عنوانات مفقود ہیں، اس لیے ان کو استعمال کرنا نہایت مشکل ہے۔ لہذا ذیل کے مباحث میں صفحات کے حوالے دیے گئے ہیں۔ تمام تراجم خانی کوف کے مخطوطے کے مطابق ہیں۔ مخففات کا مفہوم یوں ہے:

.WIED ۔ ویدمان۔ B ۔ ویدمان بائی تراگے BEITRAGE (قوسین میں دیے گئے اعداد اس کی طبع دوم، سوم وغیرہ کے لیے ہیں) KHAN ۔ خانی کوف ایڈیشن 1.1 تا۔ کتاب اول، باب اول، فصل اول)

کتاب کے آغاز میں الخازنی کی اپنی لکھی ہوئی طویل تمہید، ملخص اور فہرست مضامین ہے۔ اس کے بعد اصل کتاب شروع ہوتی ہے۔

تمہید:

KHAN 3-16 - کلیگٹ (CLAGETT) کی کتاب

THE SCIENCE OF MECHANICS IN THE MIDDLE AGES

کے صفحات 56 تا 58 پر اس کے اقتباسات ہیں۔

ملخص:

KHAN. 16-18

فہرست مضامین:

18-24 .KHAN؛ IBEL. 80-83۔ حیدرآباد ایڈیشن کے آخر میں متن کے عنوانات کے مطابق فہرست دی گئی ہے۔

کتاب اول:

اس کتاب میں ساکونی ترازو میں کام آنے والے ہندسی اور طبعی اصول بیان کیے گئے ہیں۔ اس میں ابن الہیثم اور ابو سہل القوہی کی تصانیف سے مرکز ثقل کے نظریات لیے گئے ہیں (باب اول)۔ باب دوم میں ارشمیدس کی تصنیف "در خفیف و ثقیل" سے، باب سوم میں اقلیدس اور باب چہارم میں مینیلاؤس کی تصانیف کے عربی تراجم سے نظریات بیان کیے گئے ہیں۔ باب پنجم میں اہم نظریات کا پھر سے تذکرہ ہے اور ان کا ملخص پیش کیا گیا ہے۔

باب ششم میں شاید ارشمیدس کے تتبع میں تیرنے اور ڈوبنے کے مسائل ہیں۔ یہاں تک کہ مباحث میں کوئی ثبوت ہے نہ بحث۔

باب ہفتم میں ھیپس کے ایریومیٹر (PAPPUS ARAEOMETER) کی ساخت اور استعمال پر تفصیل سے روشنی ڈالی گئی ہے۔ یہ آلہ مائعات میں وزن مخصوص معلوم کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اس باب میں الخازنی اپنے مقاصد کے مطابق ہندسی اشکال بھی فراہم کرتا ہے۔

کتاب دوم:

اس کتاب کا آغاز باٹوں کے متوازن ہونے اور اس کے مختلف اسباب کے بیان سے ہوتا ہے۔ یہ مباحث ثابت بن قرۃ کی کتاب سے لیے گئے ہیں۔ باقی کتاب میں الاسفزاری سے استفادہ کیا ہے۔ اشکال فراہم کیے بغیر حسب ذیل عنوانات پر لکھا گیا ہے:

اجسام کے مراکز ثقل کی محدود حرکت۔ ترازو کی ڈنڈی کا توازن ہندسی و طبعی۔ ہاتھ میں لیے ہوئے بھالے پر توازن کا اطلاق۔ فولادی کانٹے (STEELYARD) کی بناوٹ، درجہ بندی اور اس سے وزن معلوم کرنے کے طریقے۔ فولادی کانٹے کو ایک نظام سے دوسرے نظام میں بدل کر اس سے وزن کرنا۔

کتاب سوم:

اس کتاب کے تین اجزا ہیں۔ جزو اول (ابواب ایک تا تین) البیرونی کے مقالہ ـــــ فی النسب اللاتی بین الفلزات والجواہر فی الحجم ـــــ سے لیا گیا ہے۔ اس میں دھاتوں، جواہرات اور دوسری دلچسپی کی اشیاء کے وزن مخصوص اور مساوی الحجم پانی کے اوزان دیے گئے ہیں۔ البیرونی نے اپنے آلۂ مخروطیہ کی وضاحت کی ہے۔ یہ ارلن میر صراحی (ERLENMEYER FLASK) کی شکل کا دھاتی ظرف ہے جو کثافت پیمائی کے کام آتا ہے۔ اس ظرف میں ایک دستی ہے اور گردن کے پاس نیچے کی طرف نکلی ہوئی ایک ٹونٹی ہے۔ اس کے ذریعے وہ مساوی الحجم پانی کا وزن کرنے کا طریقہ بیان کرتا ہے۔ صراحی میں جب کوئی چیز ڈالی جاتی ہے تو اس کے حجم کے مساوی پانی ٹونٹی کے رستے ایک ترازو کے پلڑے میں جا گرتا ہے۔ صراحی کی گردن آدمی کی چھنگلی کے قطر کی ہے۔ ٹونٹی تمام اطراف سے سوراخ دار ہے تاکہ سطحی تناؤ (SURFACE TENSION) کے اثرات کم سے کم پڑیں۔

کتاب سوم کے اس جزو اور باقی دو اجزا میں بھی البیرونی سے استفادہ کیا گیا ہے۔ ان میں قیمتوں کی مفصل جدولیں اور طریق کار کی وضاحتیں دی گئی ہیں۔

جزو دوم میں یہ لکھا گیا ہے کہ الخازنی نے کس طرح ایک مکعب ذراع پانی کا وزن معلوم کیا۔ اس نے اس مقدار کا ایک پیتل کا کھوکھلا ظرف بنایا۔ اس کی اندرونی پیمائشیں صحیح صحیح لے کر اس کا حجم معلوم کیا۔ اس کو بھرنے والے پانی کا وزن کیا اور حاصل کردہ نتیجہ کو موزوں نسبت سے ضرب دی۔ پھر مساوی الحجم پانی کے وزن کی مدد سے کئی دھاتوں نے ایک مکعب ذراع کا وزن نکالا۔ جزو دوم کے اختتام پر یہ حساب دیا گیا ہے کہ کرہ زمین کے حجم کو بھرنے کے لیے کس قدر سونے کا وزن درکار ہوگا۔ (دیکھیے باب چہارم، فصل سوم) باب پنجم جزو سوم ہے۔ اس میں دلچسپ حسابات ہیں۔ مثلاً شطرنج کے خانوں میں اگر درہم اس طرح رکھے جائیں کہ پہلے خانے میں ایک درہم ہو اور آگے ہر خانے میں پچھلے خانے کے درہموں سے دوگنا درہم رکھے جائیں تو اس طرح کل کتنے درہم درکار ہوں گے۔ ان کو رکھنے کے لیے کتنی الماریوں کی ضرورت ہوگی اور ان کو خرچ کرنے کے لیے کتنا عرصہ درکار ہوگا۔

کتاب سوم باب اوّل کی فصل اوّل تا سوم اور فصل پنجم تا ششم خانی کوف کے مسودے میں سے مفقود ہیں۔ لیکن حیدرآباد ایڈیشن میں ہیں۔ ترجمہ نہیں ہوا۔

کتاب چہارم

یہ کتاب تاریخی ہے۔ اس میں پہلے ارشمیدس اور مینیلاؤس کی ساکونی ترازوؤں کو بیان کیا گیا ہے، مینیلاؤس کا بھرت کے تجزیہ کا طریقہ لکھا گیا ہے اور وزن مخصوص کی قیمتوں کا ایک ملخص دیا گیا ہے، جو اس نے دریافت کی تھیں۔ اس کے بعد محمد بن زکریا الرازی کی طبعی ترازو اور عمر خیام کی آبی ترازو کو اشکال کی مدد سے بیان کیا گیا ہے۔ اس بیان کی بنیاد ان دونوں کی تصانیف پر قائم ہے۔

کتاب پنجم و کتاب ششم

ان کتابوں میں کتاب "میزان الحکمۃ" "ترازوئے حکمت کا دستور العمل بن جاتی ہے۔ ان کا آغاز الاسفزاری کی چھوڑی ہوئی ہدایات سے ہوتا ہے لیکن کتاب پنجم کے پہلے باب کے بعد یہ

الخازنی کی اپنی تحقیق پر مشتمل ہے۔ اس میں اشکال، توضیحات اور جدولیں کافی غالب ہیں۔
کتاب پنجم میں ترازو کے اجزا کی صنعت، ان کی ترتیب اور جوڑنے کے عمل، ان کی مطابقت اور پڑتال جیسے امور پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ اس میں ان نقائص کی نشاندہی بھی کی گئی ہے جو ترازو میں پائے جاتے ہیں یا وہ غلطیاں بیان کی گئی ہیں جو اس کی ساخت میں ہوجاتی ہیں۔

کتاب ششم اگرچہ پوری کتاب کے پانچویں حصے کے بقدر ہے لیکن یہ طویل ترین ہے۔ اس میں ترازو کا طریقۂ استعمال بتایا گیا ہے کہ کیسے پاسنگ (COUNTERPOISES) کا انتخاب کیا جائے، ڈنڈی کو کس طرح ہموار کیا جائے اور پھر وزن کیا جائے۔ یہ بھی بتایا ہے کہ اگر اس کو اشیاء کے وزن مخصوص معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جائے تو اس کی درجہ بندی کیسے ہوگی۔ ابتدائی تیاری کے بعد بعض خاص طریقے استعمال کیے جاسکتے ہیں مثلاً دھاتوں اور جواہرات کی اصلیت کو جانچنے کے لیے دو پلڑوں کو حرکت دی جاتی ہے اور اس طرح بھرت کے دو عناصر کی باہمی نسبت معلوم کی جاتی ہے۔ کسی بھی آمیزے کی صحیح قدر و قیمت کا اندازہ لگانے کے لیے بھی یہ طریقہ استعمال ہوتا ہے اور یہ "میزان الحکمۃ" کے ساتھ خاص ہے۔ یہ جانچ دوسرے طریقہ سے بھی ہوتی ہے جس کا نام تجرید رکھا گیا ہے۔ اس طریقہ میں ایک پلڑے کو حرکت دی جاتی ہے اور پھر جبری کلیوں سے مدد لی جاتی ہے۔ ترازو کو اشیاء کا وزن ہوا میں اور پانی میں دریافت کر کے وزن مخصوص معلوم کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ کتاب میں دوسرے متعلق طریقہ ہائے کار کا بیان ہے اور بعض خاص نظریات بھی داخل کیے گئے ہیں۔ کتاب کے آخری باب دہم میں ایک ضمیمہ ہے جس میں ماضی میں جواہر کی قیمتیں درج کی گئی ہیں۔ یہ معلومات البیرونی کی کتاب "الجماہر فی معرفۃ الجواہر" سے حاصل کی گئی ہیں۔

ترازو کے طریقہ ہائے استعمال کے حق میں ہندسی ثبوت بھی فراہم کیے گئے ہیں۔ ترازو لٹکانے، اس کی نمائندہ کیل کی پوزیشن اور ڈنڈی پر نشان لگانے کے مسائل کو خاص احتیاط سے لکھا گیا ہے۔

کتاب ہفتم و کتاب ہشتم:

ان کتابوں میں "میزان الحکمۃ" اور دوسری مخصوص ترازوؤں کی ترمیم شدہ شکلیں بیان کی گئی ہیں۔ ان میں اشکال اور جدولوں کی بھرمار ہے۔ الخازنی کی ترازو مختلف درجہ بندی کر کے

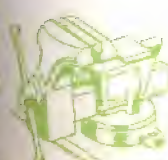
اور زائد پلڑوں کے بغیر مختلف سکوں کے مبادلہ میں بھی استعمال کی جاسکتی ہے۔ مبادلہ کی ترازو کے طور پر استعمال کے بارے میں لکھتے ہوئے مصنف نسبتوں کا ایک تجزیہ پیش کرتا ہے لیکن اس کو کسی کی طرف منسوب نہیں کیا گیا۔ اسکے علاوہ دوسرا ریاضیاتی مواد بھی فراہم کیا گیا ہے۔ (دیکھیے 2: VII تا 4: VII اور VII:1,6-7) نسبتوں پر دیا گیا متن اس متن کے مماثل ہے جو البیرونی نے "کتاب التفہیم" میں دیا ہے۔ 5: VII میں الخازنی نے وہ نظریات یا مسائل بیان کیے ہیں جن کا تعلق ٹکسال اور مبادلہ سے ہے۔

6: VII سے لے کر کتاب VIII کے خاتمہ تک مخصوص نوعیت کے ترازو بیان ہوئے ہیں۔ 6: VII میں پاسنگ کے بغیر درہم اور دینار کا وزن کرنے کا بیان ہے۔ 7: VII میں وہ ترازو ہیں جو سطح کی ہمواری یا لیول کے فرق کی پیمائش کرنے یا افقی سطحوں کو سیدھا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ 8: VII میں عمر خیام کا "حق پسند کانٹا" بیان ہوا ہے جو ایک دانہ سے لے کر ایک ہزار دینار یا درہم تک وزن کر سکتا ہے۔ اس میں تین پاسنگ ڈنڈی کی تین مختلف درجہ بندیوں پر استعمال ہوتے ہیں اور نمائندہ کیل کی پوزیشن سے مبدلی جاتی ہے۔ ایک گھڑیی ترازو کو الخازنی نے نہایت مفصل بیان کیا ہے۔ حیدرآباد ایڈیشن میں پوری کتاب ہشتم اسی پر مبنی ہے اور یہ بیان تیرہ صفحات اور اس کے علاوہ اشکال پر مشتمل ہے اس میں پانی اور ریت کے ظروف پر توجہ مرتکز کی گئی ہے۔ اور اس سے مختصر وقفوں کی سیکنڈ تک پیمائش کی جاتی ہے۔

حیدرآباد کے نسخہ میں اور الخازنی کی اپنی بنائی ہوئی فہرست ابواب کے مطابق کتاب ہفتم کے آٹھ ابواب ہیں۔ یہاں ہم اسی گنتی کا لحاظ رکھیں گے۔ کتاب کے اس ملخص میں جو الخازنی نے تیار کیا تھا اور خانی کوف کے نسخہ میں فہرست کو بدل کر کتاب ہفتم کے پانچ ابواب کر دیے گئے، باقی تین ابواب کو کتاب ہشتم میں شامل کر دیا گیا۔

خانی کوف کا نسخہ یہاں ختم ہو جاتا ہے۔ حیدرآباد کے نسخہ میں صفحات 164-165 میں کتاب ہشتم جزو 2 باب اول کے دو پیراگراف اور باب دوم دیا گیا ہے۔ موخرالذکر باب مختصر ہے لیکن خاتمہ کتاب کے لیے موزوں ہے۔ کتاب ہشتم، جزو 2 کے ابواب اول و دوم کا مضمون وہی ہے جو الخازنی کی تیار کردہ فہرست ابواب میں 5: VIII کے نام سے ظاہر ہوتا ہے۔

کتاب "میزان الحکمۃ" میں اتفاقیہ طور پر آجانے والے متفرق بیانات خاصی دلچسپی کا باعث ہیں۔ مثال کے طور پر پہاڑوں کا ابھرنا اور دھنسنا اور سکہ (LEAD) سے سونا بنانا۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

الخازنی اور اسلام میں باٹ بنانے کا علم:

کتاب میں زیادہ دلچسپی کا سامان وہ ہے جو دوسرے مصنفین کا ہے اور یونانی روایت کا بھی ہے اور اسلامی کا بھی۔ جیومیٹری اور طبیعیات کے نظریات الخازنی نے زیادہ تر اقلیدس، ارشمیدس، مینیلاؤس اور حوالہ دیے بغیر یا شاید بالواسطہ طور پر سوڈو ارسطو کی تصنیف MECHANICA PROBLEMATA کے ابواب اول و دوم سے لیے ہیں۔ یہ سب یونانی مصنفین ہیں۔ اسلامی دور کے جن مصنفین سے اس نے استفادہ کیا ہے ان میں ثابت بن قرۃ، ابوسہل القوہی، ابن الہیثم، البیرونی اور الاسفزاری کے نام آتے ہیں۔ الخازنی جن اقتباسات کو کتاب میں شامل کرتا ہے ان سے وہ کیا کام لیتا ہے، یہ بات جاننے کے لیے توسیع مطالعہ درکار ہے لیکن یہ بات اپنی جگہ ہے کہ طبعی نظریات جو وہ بیان کرتا ہے، وہ اس کے ذاتی ہوتے ہیں۔

وہ بہت سے نمایاں مواد کے لیے البیرونی کا مرہون منت ہے۔ کتاب سوم میں نہایت حساس آلات کی محتاط وضاحتیں اور وزن مخصوص معلوم کرنے کے طریقے البیرونی کے مقالہ "فی النسب اللاتی بین الفلزات" سے ماخوذ ہیں۔ جب وہ تجرید کے قاعدہ سے وزن مخصوص نکالنے کا طریقہ بیان کرتا ہے تو البیرونی ہی کی اب ناپید کتاب میں دی گئی معلومات استعمال کرتا ہے۔ کتاب ہفتم کے آغاز میں ریاضیاتی نسبتوں کی بحث یقیناً "کتاب التفہیم" سے لی گئی ہے۔ کتاب سوم کے خاتمہ پر بڑے اعداد کے مسائل بھی البیرونی کی تحریروں سے ماخوذ ہیں۔ مبادلہ کے ترازو یا وقت پیما ترازو کے موضوعات پر اس نے البیرونی کی اب گمشدہ کتابوں سے کس قدر استفادہ کیا ہے، اس کا علم اب نہیں ہو سکتا۔ کتاب ششم کے باب دہم میں تاریخی قدر و قیمت کی معلومات کہ مختلف زمانوں اور مقامات پر جواہر کی قیمتیں کیا رہی ہیں، البیرونی ہی سے لی گئی ہیں۔

الخازنی ماسکونی ترازو کے فن میں اپنا سائنسی شجرہ بیان کرتے ہوئے سب سے پہلے ارشمیدس کا نام لیتا ہے۔ اس ضمن میں وہ مینیلاؤس کے حوالہ سے اس تاج کی جانچ کے احوال لکھتا ہے جو سائراکوز کے آمر بادشاہ ہیروثانی کو پیش کیا گیا تھا۔ اس کے بعد وہ مینیلاؤس کا نام لیتا ہے جس کے بارے میں آیا ہے کہ وہ تین عناصر کے بھرتوں کے مسائل حل کرنے کی کوشش کرتا رہا۔ اسلامی دنیا میں اپنے پیشروؤں میں وہ سند بن علی، یوحنا بن یوسف اور احمد بن الفضل المساح البخاری کا نام لیتا ہے جو نویں صدی کے وسط میں اس کے ہم عصر تھے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

(البیرونی نے اپنی کتاب "فی النسب التی بین الفلزات" میں بھی صرف یہی تین نام گنائے ہیں۔ ویسے اس میدان میں صرف سند بن علی کا نام معروف ہے۔ یوحنا بن یوسف القس نامی ایک سائنس دان کا نام ملتا ہے جس کا انتقال 981/980ء میں ہوا) ان کے بعد وہ الرازی کا نام لیتا ہے۔ (البیرونی نے اپنی مذکورہ کتاب میں لکھا ہے کہ الرازی نے آبی ترازو پر ایک باب لکھا تھا۔ اس وقت وہ باب مفقود ہے۔ اس کا ذکر الخازنی کے ہاں باقی رہ گیا ہے) اس کے بعد نہایت حیران کن طریقہ سے ابن العمید (متوفی 970/969ء) اور ابن سینا (متوفی 1037ء) کا نام لیتا ہے حالانکہ ان دونوں کا ترازو کے فن میں کام کرنا معلوم نہیں۔ ان کے بعد اس نے خیام اور آخر میں الاسفزاری کا نام لیا ہے جو کتاب "میزان الحکمتہ" کی تالیف سے ذرا پہلے انتقال کر گیا تھا اور اس وقت تک وہ اپنی تمام تحقیقات کو تحریر میں بھی نہیں لا سکا تھا۔

ماسکونی ترازو میں نمائندہ کیل (INDICATOR TONGUE) لگانے والا شخص الرازی تھا۔ اس میں تیسرا پلڑا البیرونی کے وقت میں لگایا گیا۔ الاسفزاری نے دو متحرک پلڑے رکھے اور اس بات کا امکان ظاہر کیا کہ ڈنڈی پر وزن مخصوص کے نشانات لگائے جا سکتے ہیں۔ الخازنی نے مزید باریک اصلاحات کیں اور ڈنڈی پر مختلف اشیاء کے وزن مخصوص (ایک سے زیادہ قسم کے مائع میں) کے نشانات لگائے۔

اس فن ترازو سازی کے جاننے والوں میں الخازنی نے اقلیدس، پے پس (PAPPUS)، بنوموسیٰ، الکندی، ثابت بن قرۃ، ابو سہل القوہی اور ابن الہیثم کا ذکر نہیں کیا۔ اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ ان لوگوں نے ماسکونی ترازو پر کام نہیں کیا۔ (کتاب چہارم و پنجم میں اس قسم کے ترازو کے تذکرہ میں الخازنی کے اپنے نام کے علاوہ ارشمیدس، مینیلاؤس، الرازی، خیام اور الاسفزاری کے نام آئے ہیں) لیکن یہ توجیہہ منصور النیریزی کا نام نہ دینے میں کارآمد نہیں ہو سکتی، کیونکہ یہ وہ شخص ہے جس کے وزن مخصوص معلوم کرنے کے کام سے البیرونی نے بھی استفادہ کیا اور اس طرح خود الخازنی نے بھی اس سے فائدہ اٹھایا۔

فن ترازو سازی میں اسلامی دنیا میں الخازنی کا کوئی حقیقی جانشین پیدا نہیں ہوا۔ کتاب، "میزان الحکمتہ" کا نام بعض کتب معدنیات اور قاموسوں میں بطور ماخذ آیا ہے۔ فخرالدین الرازی (متوفی 1209ء) نے اپنے ایک فارسی جامع العلوم میں اس کے طویل اقتباسات دیے ہیں۔ احمد بن یوسف التفاشی (متوفی 1253ء) کی جواہر شناسی کی کتاب "ازہار الافکار فی جواہر الاحجار" اور زکریا بن محمد القزوینی (متوفی 1283ء) کی علم ترکیب کائنات کی کتاب

"عجائب المخلوقات" کے حصہ معدنیات میں اسی طرح کے اقتباسات ہیں جیسے البیرونی اور الخازنی کے ہاں ملتے ہیں۔ معدنیات پر بعد کی کتابوں میں البیرونی سے خاصا زیادہ مواد لیا گیا ہے۔ جواہر کے ضمن میں الخازنی کے اضافی کام سے ان کے مصنفین آگاہ تھے یا نہیں، اس کا تعین نہیں ہو سکا۔ وزن مخصوص کے بارے میں قرون وسطیٰ کا بعد کا اسلامی لٹریچر، خواہ وہ ریاضیاتی نوعیت کا ہے یا جواہر شناسی کی قسم کا، باؤررائیس(BAUERREIS)، کلیمنٹ ملے(J.J.CLEMENT MULLET) اور ویدمان نے بیان کیا ہے۔

الخازنی کی بیان کردہ ارشمیدسی تصویر عالم:

کتاب "میزان الحکمۃ" میں میکانیات سے متعلق نظریات کا کوئی مربوط بیان نہیں ہے۔ لیکن کتاب اول و دوم میں شامل کی گئی طبعی اساسات کے نظریات اور اقتباسات ایک خاص ساخت میں ڈھلے ہوئے ہیں۔ الخازنی کے نظریات کا ہیولیٰ جاننے کے لیے کتاب اول کا باب پنجم سب سے اہم ہے کیونکہ اس میں مصنف نے خود نظریات کا انتخاب کیا ہے اور تاکید کے طور پر اس کو دہرایا بھی ہے۔ اسکے کچھ اساسی تصورات کتاب اول کے باب اول میں بھی آ گئے ہیں۔ اس میں بتایا گیا ہے کہ وزن ایک قوت ہے جس سے ایک بھاری جسم مرکز زمین کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس کی حرکت کسی دوسری جانب نہیں ہوتی اور وہ برابر حرکت کرتا ہے یہاں تک کہ وہ مرکز تک جا پہنچتا ہے (I:1.1)۔ بھاری جسم کی یہ قوت اس کی کثافت یا سخافت کے مطابق کم و بیش ہوتی ہے (I:1.2)۔ باب پنجم میں اعادہ سے جو مضامین شامل ہونے سے رہ گئے ہیں ان میں مرکز ثقل کی تصویریاں (I:1-4-9) اور لیور کا قانون ہے۔ خاص طور پر اقلیدس کی کتاب عناصر(ELEMENTS) کی کتاب اول کے نقشہ کے مطابق دو بھاری اجسام کو متوازن کرنے کی بحث کے فصل پنجم کے مفروضات بیان نہیں ہوئے۔ کتاب اول کا باب اول پورے کا پورا کلیگٹ کی شرح میں زیر بحث آیا ہے اگرچہ اس نے نہ تو متن کو ایڈٹ کیا ہے اور نہ خانی کوف کے کمزور ترجمہ پر نظر ثانی کی ہے۔ تاہم اس کے تجزیہ کو زیادہ نقصان نہیں پہنچا۔ (خانی کوف کے ترجمہ میں فصل ہفتم و ہشتم خاص طور پر ناقص ہیں۔)۔

کتاب اول کے باب پنجم کے اسلوب بیان سے بڑی دلچسپی کے دو مضامین نمایاں ہوتے ہیں۔ پہلا الخازنی کا نظریہ کشش ثقل ہے۔ اسکا وزن کا تصور ارسطو سے مستعار ہے۔ اس نے اس کو زیر زمین تصویر دنیا میں فٹ کیا ہے۔ یہ دنیا ماسکونی خصوصیات رکھتی ہے اور اس

لیے ارشمیدس کے نظریات کے مطابق ہے۔ چنانچہ ایک ثقیل جسم لطیف واسطہ میں ثقیل تر اور کثیف واسطہ میں خفیف تر ہو جاتا ہے۔ مختلف مادہ کے دو جسم جن کا کسی خاص واسطہ میں وزن برابر ہو کسی دوسرے واسطہ میں مختلف وزن کے حامل ہو سکتے ہیں۔ کم حجم کا جسم کثیف تر واسطہ میں ثقیل تر اور لطیف تر واسطہ میں خفیف تر ہوگا (I:5.1)۔ فصل دوم میں تصویری نمبر 7،6 یہ بتاتی ہیں کہ ثقیل اجسام ہوا میں جتنے بھاری نظر آتے ہیں، حقیقت میں اس سے زیادہ بھاری ہوتے ہیں۔ وہ لطیف تر ہوا میں ثقیل تر ہوں گے اور کثیف ہوا میں خفیف تر ہوں گے۔

5.3: امیں ایک عمومی رابطہ یہ بیان ہوا ہے کہ ایک بھاری جسم کا وزن کرۂ زمین کے مرکز سے فاصلے کی نسبت سے تبدیل ہوتا ہے۔ دو مختلف جگہوں پر وزن اسی نسبت سے کم یا زیادہ ہوں گے جس نسبت سے ان جگہوں کا فاصلہ مرکز زمین سے کم یا زیادہ ہوگا۔ لہذا ایک جسم کا سب سے زیادہ اور حقیقی وزن اس مقام پر ہوگا جہاں کوئی واسطہ مخل نہ ہو اور مرکز زمین میں اس کا وزن صفر ہوگا۔ حقیقی بے وزنی کا کوئی تصور الخازنی نے پیش نہیں کیا اور نہ ہی کمیت (MASS) کا تصور دیا ہے، اگرچہ کثافت (DENSITY) کو اس نے بیان کیا ہے جو کمیت سے متعلق خاصیت ہے۔

کلیگٹ کو الخازنی پر یہ اعتراض ہے کہ جب وہ ارشمیدس کے اصول کے مطابق کشش ثقل کو ایک واسطے کی کثافت پر منحصر مانتا ہے تو پھر وہ یہ نتیجہ کیوں نکالتا ہے کہ ثقل اور مرکز زمین سے جسم کے فاصلے میں راست نسبت ہے۔ اس اعتراض کے پیچھے یہ مفروضہ کام کر رہا ہے کہ الخازنی کو ثقل کے بجائے کثافت کی فاصلے سے راست نسبت بیان کرنی چاہیے تھی، لیکن یہ بھی تو ممکن ہے کہ الخازنی اس کے برعکس رائے رکھتا رہا ہو۔ یعنی یہ کہ واسطے کی کثافت اس فاصلے کے مطابق کم و بیش ہوتی ہے جو ایک جسم کا زمین کے کناروں سے ہوتا ہے۔ کیونکہ اس کے نزدیک واسطے کی کثافت اس جسم کے وزن میں کمی کا باعث ہوتی ہے جو اس واسطہ میں تولا جاتا ہے جبکہ جسم کو مرکز سے قریب تر لایا جا رہا ہو۔ مرکز زمین سے دو مختلف فاصلوں پر ایک جسم کے وزن کا فرق مساوی الحجم واسطہ کے وزن کے فرق کے برابر ہوگا جو ان دو مقامات پر ہوگا۔

5.3: امیں الخازنی نے جو روابط بیان کیے ہیں وہ بمشکل ہی مسلسل یا صحیح ہو سکتے ہیں۔ لیکن اگر کچھ مفروضات مان لیے جائیں مثلاً یہ کہ سطح زمین پر کثافت متعین ہے، عالم کے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کناروں پر کثافت صفر ہے، کناروں پر اجسام کا ثقل حقیقی ہوتا ہے اور مرکز زمین میں یہ صفر ہوتا ہے، تب ایک مثالی مسلسل صورت میں، جب زمین پانی میں اور پانی ہوا میں مل رہا ہو، تو وزن اس فاصلے کے راست متناسب ہوگا جو ایک جسم کا مرکز زمین سے ہے، اگرچہ رابطہ $W = a + br$ کی صورت میں $\Delta W = b\Delta r$ جبکہ a اور b مستقل مقداریں ہیں۔ r مرکز زمین سے فاصلہ ہے۔ یعنی جسم کے وزن کا فرق مرکز زمین سے فاصلہ کے فرق ہی کا ایک مستقل حاصل ضرب ہوگا۔ اس طرح الخازنی کا یہ بیان کہ وزن کی نسبت فاصلوں کی نسبت کی مانند ہے اگرچہ بنیادی طور پر غلط ہے لیکن اس کے زیر زمین تصور عالم کی طبعی تصویر سے اخذ کردہ نتائج کی روشنی میں کچھ زیادہ غیر معقول بھی نہیں۔

وزن کے اس تصور کے سلسلہ میں ایک اہم اصول موضوعہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ 1.9:1 کا نظریہ 4،3 کی روشنی میں تو سامنے نظر آتا ہے لیکن یہ ابواب اول و پنجم میں نہایت رچا بسا ہوا ہے۔ اس کا ملخص ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ اجسام کے وزن کا انحصار کم از کم دو صورتوں میں ہوتا ہے۔ ایک اس قوت کی صورت میں جو مرکز زمین کی طرف عمل کرتی ہے اور ماحولی واسطے کی رکاوٹ کے خلاف ہوتی ہے، دوسرا اس قوت کی صورت میں جو کسی دوسرے جسم کی مداخلت کے خلاف عمل کرتی ہے جب یہ دونوں جسم ایک ہی فلکرم کے گرد گھوم رہے ہوں۔ صورت ثانی میں قاعدہ یہ ہے کہ جب دو جسم ایک مقررہ نقطہ کے گرد ایک دوسرے کے متوازن ہوتے ہیں تو دونوں جسموں کے وزن کی نسبت ایک افقی خط کے ان قطعات کی نسبت کے برابر ہوتی ہے جو دونوں جسموں کے مرکز ثقل سے کھینچے گئے عمودی خطوں اور مقررہ نقطہ میں سے گزرنے والے عمودی خط کے درمیان افقی خط پر بنتے ہیں۔ یا دو جسموں کے وزنوں میں وہی نسبت ہوتی ہے جو مرکز سے ان کے فاصلوں کے درمیان ہوتی ہے۔ مرکز یہاں فلکرم ہے جو دو متوازن جسموں کا مجموعی مرکز ثقل بھی ہے۔ پس دونوں قسموں کے ثقل کے لیے اصول ایک ہی ہے کہ دو وزنوں کی نسبت مرکز سے ان کے فاصلوں کی نسبت کے برابر ہے۔ یعنی مشاکلت کامل ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ ارادی ہے اور اس میں بھی شک نہیں کہ الخازنی چاہتا ہے کہ اس کا اوزان اور فاصلوں کی نسبتوں کا اصول جہاں تک ممکن ہو اسی طور سمجھا جائے۔

آبی حرکی تصورات (HYDRODYNAMICAL IDEAS)

دوسرا موضوع جس کا یہاں تذکرہ کرنا ہے، وہ ایک مائع میں بھاری اجسام کی حرکت

ہے۔ 1.3: امیں یہ بتایا گیا ہے کہ ان کی یہ حرکت واسطہ کی رطوبت (FLUIDITY) کے متناسب ہوتی ہے۔ اگر دو اجسام جو کثافت یا سخافت میں ایک دوسرے کے غیر مساوی ہوں جبکہ ان کی شکل اور حجم ایک جیسا ہو اور وہ ایک واسطہ میں حرکت کریں تو جس جسم کی کثافت زیادہ ہوگی وہ تیز حرکت کرے گا۔ اس کے بعد الخازنی ارشمیدس کے تجزیہ میں اضافہ کرتا ہے۔ وہ یہ کہ برابر حجم اور برابر کثافت کے اجسام کی صورت میں جس جسم کی سطح کا رقبہ کم ہوگا وہ واسطہ میں تیز تر حرکت کرے گا۔ لیکن اس بحث کی تکمیل باقاعدہ طریقہ سے کامیابی کے ساتھ نہیں کی جاسکتی۔ الخازنی ہمیں یہ بتاتا ہے کہ اگر دو اجسام کی کثافت مساوی ہو لیکن ان کے حجم مختلف ہوں تو بڑے حجم کا جسم تیز حرکت کرے گا۔ (یہ بیان تمام نسخوں میں ہے)۔ گلاسیٹرز (GLOSSATORS)، خانی کوف اور کلیگٹ کے نزدیک "تیز تر" کے بجائے یہاں مرجح الفاظ "سست تر" کے ہونے چاہئیں تھے۔ حقیقت ہے بھی یہی کہ بڑے حجم کی چیز کی سطح کا رقبہ عموماً زیادہ ہوتا ہے، خصوصاً جبکہ دونوں جسموں کی شکل ایک جیسی ہو۔ اگلا باب 1,4: امتوقع اصول ہی بیان کرتا ہے کہ ثقیل تر جسم تیز تر حرکت کرے گا۔ لہذا یہ ضروری تھا کہ مصنف کامل وزن اور وزن مخصوص کے ربط کا تجزیہ مزید گہرائی میں کرتا۔ یہ بات واضح ہے کہ الخازنی کے اس نقطہ نظر میں جسم کی شکل کے اثرات کو پوری طرح نہیں سمجھا گیا، اس نقطہ نظر میں ایسا ہونا ممکن بھی نہ تھا۔

باب 5.2: امیں الخازنی اس غیر ارشمیدسی نظریہ کو بیان کرتا ہے کہ مائعات اور ہوا میں اجسام کی حرکت کی مختلف قوتوں کا سبب ان کی شکلوں کا فرق ہے۔ ایک مائع واسطہ اپنے اندر ایک بھاری جسم کی حرکت میں رکاوٹ ڈالتا ہے۔ یہ جسم کی قوت اور ثقل کو اس کے حجم کے بقدر کم کر دیتا ہے۔ قانون ارشمیدس میں یہ کمی مساوی الحجم مائع کے وزن کے مطابق ہوتی ہے۔ جب متحرک جسم کا حجم زیادہ ہو تو مائع کی رکاوٹ زیادہ ہو جاتی ہے۔ رکاوٹ سے مراد حرکی اور سکونی دونوں قسم کے اثرات ہیں۔ لیکن یہ بات معلوم ہے کہ وزن کی حد تک رکاوٹ واسطہ کی کثافت کے سبب سے ہوتی ہے اور حرکت میں رکاوٹ بالعکس متناسب کے ساتھ رطوبت کے سبب سے ہوتی ہے۔ (اس بیان کا تقابل سابق پیرا میں دی گئی باب 1.3: اکی تصویریوں سے کیجیے)۔ پس اس طرح حرکی اور سکونی اثرات میں فرق کرنے کے لیے ایک اچھا آغاز مہیا ہو گیا۔ نیز لزوجت (VISCOSITY) اور کثافت میں امتیاز کی بنیاد بھی ہاتھ آ گئی، اگرچہ یہ کام کامل طور پر اور باقاعدگی سے نہ کیا گیا۔ اس اعتبار سے دیکھا جائے تو الخازنی نے آگے

باب سوم کی فصل دوم میں جو رائے پیش کی ہے وہ نہایت معلومات افزا ہے۔ وہاں وہ یہ بتاتا ہے کہ استعمال کے دوران ماسکونی ترازو کی ڈنڈی پر کیا گزرتی ہے۔ وہ کہتا ہے "جب ایک جسم مائع کے جام میں سکون کی حالت میں پڑا ہوتا ہے تو ترازو کی ڈنڈی جسم کے حجم کے مطابق اٹھ جاتی ہے، اس کی شکل کے مطابق نہیں اٹھتی جبکہ ڈنڈی کی حرکت کی تیزی جسم کی قوت (لہذا اس کی شکل) کی نسبت سے ہوتی ہے، نہ کہ اس کے حجم کی نسبت سے"۔

الاسفزاری کی میکانیات:

کتاب "میزان الحکمتہ" کی کتاب دوم میں میکانیات کے عنوانوں پر الاسفزاری کے مباحث قابلِ قدر مثالوں سے بھرپور ہیں اور دلچسپ نکات پیدا کرتے ہیں اگرچہ ان کے ساتھ ان کے ثبوت فراہم نہیں کیے گئے۔ پہلا مسئلہ چند ثقیل اجسام کا ہے جو بیک وقت مرکز زمین کی طرف مائل ہوتے ہیں۔ الاسفزاری سرسری طور پر یہ تذکرہ کرتا ہے کہ مرکز زمین محض ایک جغرافیائی نقطہ نہیں ہوگا بلکہ ایک قدرتی مقام ہوگا۔ وہ یہ رائے تاکید کے ساتھ ظاہر کرتا ہے کہ ان اجسام کا عام مرکزِ ثقل ہی عالم کے مرکز کی سیدھ میں آنا چاہیے۔ اس تصور کو واضح کرنے کے لیے الاسفزاری ایک اور دو ایسے کروں پر غور کرتا ہے جو ایک مقعر کروی جام میں لڑھکنے کے لیے آزاد چھوڑے گئے ہوں۔ اسی طرح وہ ایک اور دو کروی گولیوں پر غور کرتا ہے جو آزادانہ لٹکائی گئی ہوں۔ (دو گولیوں کی صورت میں وہ ایک ہی نقطہ سے برابر طول کی دو ڈوریوں کے ساتھ لٹکائی جاتی ہیں) مشکل مثالوں کے ضمن میں برابر سائز کے دو کرے جن کا وزن ایک دوسرے سے مختلف ہے استعمال کیے گئے ہیں۔ (متن کا یہ مفہوم ہو سکتا ہے لیکن الفاظ مبہم ہیں) ان دونوں تجربوں میں ایک مخصوص افقی خط دونوں کروں کے مراکز ثقل کو ملانے والے خط کو ایک ایسے نقطہ پر کاٹتا ہے کہ اس طرح وجود میں آنے والے دو قطعہ خط طوالت میں کروں کے وزنوں کی بالعکس نسبت میں ہوتے ہیں۔ (مخصوص افقی خط سے مراد وہ خط ہے جو جام کی مثال میں جام کی تہہ پر واقع مماس پر عموداً واقع ہو کر جام سے گزرتا ہے۔ دوسری مثال میں یہ گولیوں کو لٹکانے کے نقطہ میں سے گزرتا ہے)۔

الاسفزاری کے دوسرے باب میں ترازو کے توازن کی شرائط کی تحقیق ہے۔ وہ گرنے کی قدرتی حرکت اور ترازو کی ڈنڈی کے لٹکانے کے نقطہ کے گرد واقع ہونے والی مقید حرکت کے درمیان فرق کرتا ہے۔ توازن حاصل کرنے کے لیے ضروری شرط یہ ہے کہ ترازو کی حرکت کے دو خود مختار اسباب کو متناسب بنایا جائے۔ یہ اسباب ہیں لٹکانے کے نقطہ سے

اوزان کا فاصلہ، جس کو الاسفزاری بننے والی قوسوں کے حوالے سے بیان کرنے کو ترجیح دیتا ہے اور اوزان کا قدرتی ثقل اور مرکز زمین کی طرف ان کا رجحان۔ تاہم الاسفزاری نے ایک طبعی ترازو کی ڈنڈی (جو وزن رکھتی ہے) کی صورت اس طرح بیان کی ہے کہ وہ اپنے مرکز سے ہٹ کر لٹکائی گئی ہے۔ اس کو ہموار رکھنے کے لیے غیر مساوی اوزان اس کے سروں پر لٹکائے گئے ہیں۔ پھر میزان کے متعلق اقلیدس کے طریقہ کے مطابق اس پر کام کیا گیا ہے۔ یہ اسی سے ملتا جلتا طریقہ ہے جو ثابت بن قرۃ نے "رسالۃ فی القرسطون" میں استعمال کیا ہے۔ اس کے اثبات میں مشائیوں کے تصورات کو نظر انداز کیا گیا ہے اور تجزیہ کا انداز ارشمیدس سے بھی کافی مختلف ہے۔

طبعی لیوروں کے لیے اخذ کردہ ان نتائج کو قوتوں کے مسائل کے حل میں استعمال کیا گیا ہے۔ مثلاً یہ کہ ایک شخص جو نیزہ بھالے سے کافی پیچھے سے اٹھائے ہوئے ہے اور اس کو افقی پوزیشن میں سنبھالے ہوئے ہے تو اس کے ہاتھ پر کون سی قوتیں کام کریں گی۔ الاسفزاری اس صورت میں قوت کے دو جزو(COMPONENT) مانتا ہے۔ ایک نیزے کا قدرتی وزن اور دوسرا اس کے سامنے کے حصے کا وہ وزن جو غیر متوازن ہے یعنی وہ وزن جو ایک مرکز کے گرد مجبورانہ حرکت پیدا کرتا ہے۔ اس نے بحث میں تجربات کے ذریعے ثبوت تو پیش نہیں کیے لیکن اسکو خاصا مفصل لکھا ہے۔ اگرچہ ہے یہ بالکل غلط کیونکہ وہ قوت اور قوت کے معیار اثر(MOMENT) میں فرق نہیں کرتا۔ یہ بحث کا تبوں کے لیے بھی بے حد مشکل تھی اس لیے انہوں نے متن میں گھپلا کر دیا ہے۔

وزن مخصوص:

کتاب "میزان الحکمۃ" کی طرف علماء کی توجہ مبذول ہونے کا سبب زیادہ تر وزن مخصوص پر اس کی جدولیں بنی ہیں۔ جو کچھ لکھا گیا ہے اس میں ان کی صحت اور البیرونی اور الخازنی کی تحقیقات کے درمیان رابطہ پر خاص طور پر توجہ دی گئی ہے۔ البیرونی اور الخازنی دونوں نے خاص احتیاط کی ہے کہ جن اشیاء کے معادل آبی (WATER EQUIVALENTS) دریافت کرنے ہوں ان کے خالص ہونے کو یقینی بنائیں۔ اشیا میں جو ہوا بند ہو جاتی ہے، خصوصاً جواہر میں جو خلا ہوتے ہیں، ان کے سبب سے پیش آنے والی مشکلات کا بھی ان دونوں نے خیال رکھا ہے۔ لیکن ان کے ہاں کیمیاوی طور پر اشیاء کی مشابہت اور بھرت وغیرہ کی طبعی کیفیت

کا علم بالکل ابتدائی نوعیت کا ہے۔درجہ حرارت کے اثرات، کم از کم حوالہ کے مائع پر جو پڑتے ہیں، ان سے وہ خاصے آگاہ ہیں۔ (یہ صاف طور پر تسلیم کیا گیا ہے کہ کثافت درجۂ حرارت کی تبدیلی سے بدلتی ہے۔ بظاہر وہ حجم کے تغیر سے اس کے بدلنے سے واقف نہیں۔ لہٰذا یہ مباحث اس لائق ہیں کہ مادہ کی تھیوری کے نقطہ نظر سے ان کا مطالعہ کیا جائے۔) مصنف معیار بندی (STANDARDIZATION) کی ضرورت کو تسلیم کرتا ہے، اگرچہ اس کے لیے اس نے کوئی موثر قدم نہیں اٹھایا۔ معلوم ہوتا ہے سائنسی اداروں کا قائم نہ ہونا اس کا باعث ہوا۔ وزن مخصوص جو درج کیے گئے ہیں وہ بمشکل ہی ایک فیصد سے کم تک صحیح ہیں اور یہ ان صورتوں میں ہے جن میں دقیق پیمائش ممکن ہو سکتی تھی۔ ان غیر یقینی پیمائشوں کا ماخذ جو بھی ہو ان کی مقدار اس سے دو درجے زیادہ ہے جتنی ترازو کا تقاضا تھی۔

جہاں تک دھاتوں کا معاملہ ہے پارہ، سکہ اور قلعی کے وزن مخصوص بہت صحیح ہیں۔ ان میں اصل قیمت سے 0.06 سے 0.3 فیصد تک متجاوز ہے۔ سونے اور لوہے کا وزن معقول حد تک درست ہے۔ ان کا فرق تقریباً ایک فیصد ہے۔ پیتل اور کانسی کے نتائج حیرت انگیز طور پر صحیح ہیں۔ تانبے کی قیمت صحیح ہے، اگرچہ اس میں دوسری عنصری دھاتوں اور بھرتوں کی طرح شے کی طبعی کیمیاوی حالت کا بیان ناکافی ہے۔ شیشے پر بھی اسی تبصرہ کا اطلاق ہوتا ہے اور ان خاص مٹیوں کے بارے میں بھی جن کے وزن مخصوص پر کام کیا گیا ہے۔ قیمتی پتھروں کی پیمائشوں میں بھی مصنف کامیاب نہیں ہوا۔ صرف زمرد اس سے مستثنیٰ ہے جس میں اس کا نتیجہ اصل حدود 2.68 تا 2.78 کے ٹھیک وسط میں آتا ہے۔ نمک کی قیمت 1.5 فیصد زیادہ ہے۔ تندرست آدمی کے خون کا وزن مخصوص 2 فیصد کم ہے۔ ابلتے ہوئے پانی کی قیمت جہاں تک ممکن ہو سکتا تھا درست ہے لیکن برف کی پانچ فیصد زیادہ اور سیر شدہ نمکین پانی کی چھ فیصد کم ہے۔ تاہم وزن پیمائی کی صحت اس درجہ کی حاصل کر لی گئی ہے کہ اعتماد کے ساتھ ٹھنڈے اور گرم پانی، تازہ پانی، سمندری پانی اور سیر شدہ نمکین پانی میں امتیاز کیا جا سکتا ہے۔

حکمت کی ترازو:

اسلامی دنیا میں الخازنی کی کتاب کی خاص قدر و قیمت اس لیے بھی رہی ہے کہ اس میں آلات کا بیان اچھا ہے۔ پے پس (PAPPUS) کا ایریومیٹر (ARAEOMETER)، البیرونی کی کثافت پیمائی کی بوتل (PYCNOMETER)، کتاب چہارم کے ابتدائی قسم کے ماسکونی ترازو،

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کتاب ہفتم و کتاب ہشتم میں مخصوص قسم کے ترازو اور کانٹے اور الخازنی کی اپنی ترازو، سب اس میں مفصل بیان ہوئے ہیں۔ اب ضرورت ہے کہ اس کی ترازو کو واضح کریں۔ یہ شکل نمبر 1 میں ہے اور انگریزی حروف بھی جو آگے استعمال ہو رہے ہیں ان کا تعلق اسی شکل سے ہے۔

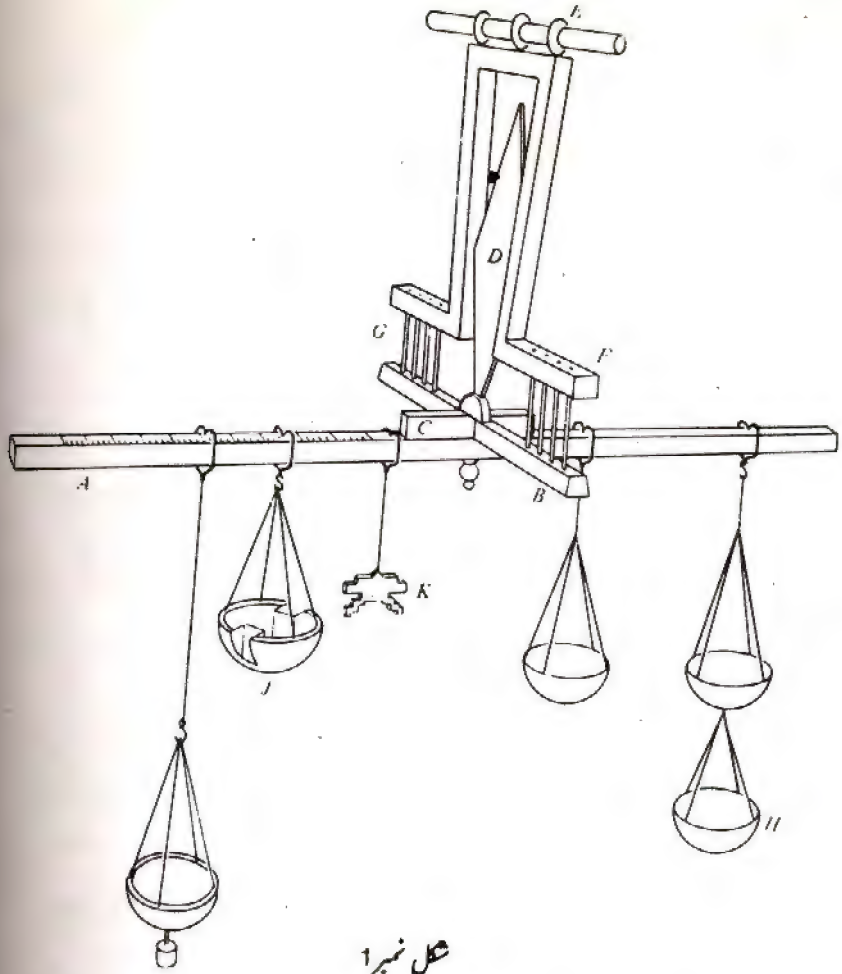
"حکمت کی ترازو" ایک معیاری ساسکونی ترازو ہے جس کے پانچ پلڑے ہیں، لٹکانے کا نظام پیچیدہ ہے جس میں کئی ڈوریاں استعمال ہوتی ہیں۔ اس کی ایک حساس نمائندہ کیل ہے۔ ڈنڈی کا مجموعی طول چار کیوبٹ (تقریباً چھ فٹ یا دو میٹر) اور نمائندہ کیل کا طول تقریباً پچاس سنٹی میٹر ہے۔ اس کی دقیق پیمائش کا سبب یہ ہے کہ اس کی ڈنڈی زیادہ طویل ہے، اس کی تعمیر نہایت صحت سے کی گئی ہے، اس کے لٹکانے میں رگڑ مطلقاً نہیں پیدا ہوتی کیونکہ اس کا مرکز ثقل اور محور اہتزاز بالکل ساتھ ساتھ ہیں۔ لٹکانے کا دوہرا نظام توازن کو بڑھاتا ہے اور ایسا ہے کہ یہ نمائندہ کیل D کی حرکت کو بڑا کر کے دکھاتا ہے۔ D کا ڈیزائن اس سے زیادہ احتیاط سے کیا گیا ہے جتنا شکل سے ظاہر ہوتا ہے۔ الخازنی کا دعویٰ ہے اور ویدمان اور باؤور ائیں اس سے انکاری نہیں ہیں کہ تقریباً ساڑھے چار کلوگرام وزن کے لیے ترازو کی حساسیت ساٹھ ہزار حصوں میں ایک حصہ ہے (اس کو ہم حبہ کی قیمت کے لحاظ سے ایک فی لاکھ بھی کہہ سکتے ہیں)۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ پینتالیس سے پچھتر ملی گرام وزن کی تبدیلی سے اس ترازو میں جھکاؤ نظر آنے لگتا ہے۔ خانی کوف اور ویدمان اس بات کی نشاندہی کرتے ہیں کہ حکمت کے اس ترازو کی مدد سے وزن مخصوص کی پیمائش اتنی صحیح تھی جتنی اٹھارہویں صدی تک یا انیسویں صدی کے آغاز تک کرنا ممکن تھا۔ گویا حقیقت میں یہ ترازو دقیق پیمائش میں تجزیاتی ترازو کے برابر تھی اگرچہ اس میں اشیا کی مقدار زیادہ لی جاسکتی تھی۔ یہ ترازو کیمیاوی علم کے لیے اتنی قبل از وقت تھی کہ علم کیمیا اس سے کوئی فائدہ نہ اٹھا سکا۔ یہ مختلف روایت میں تحقیق کرنے والوں کے استفادہ کی چیز تھی۔

ڈنڈی کی موٹائی چھ سم ہے۔ اس کو درمیان میں ایک بندھن C سے مضبوط کیا گیا ہے۔ آڑی ڈنڈی B بندھن C کے اندر سے گزاری گئی ہے۔ اس سے مطابقت رکھنے والے دو نچلے آڑے ٹکڑے F چمٹے کے ہیں۔ چمٹے کو اوپر کی آڑی ڈنڈی کے سہارے ان حلقوں سے لٹکایا جاتا ہے جو سلاخ کے گرد دائرے کی صورت میں ہیں۔ یہ سلاخ کسی بھی مناسب طریقے سے متوازی کی جاسکتی ہے۔ ڈنڈی کو بہت سے متوازی دھاگوں کی مدد سے لٹکایا جاتا ہے جو آڑے ٹکڑوں اور F پر واقع ایک دوسرے کے مخالف نقاط میں سے گزارے ہوئے ہوتے

ہیں۔ ڈنڈی کے وسط میں نیچے لگے ہوئے پیچ کے ذریعے نمائندہ کیل کو کسا بھی جا سکتا ہے اور درست بھی کیا جا سکتا ہے۔ کیل کے پیندے میں لگی ہوئی کھونٹی آڑے ٹکڑے B اور ڈنڈی دونوں میں سے گزاری گئی ہے۔

دونوں نصف حصوں پر ڈنڈی کے اوپر کے حصے میں نشانات کندہ کیے گئے ہیں۔ ان نشانوں میں خاص طور پر بنائے ہوئے آہنی حلقوں کے لحاظ فٹ ہوتے ہیں اور ان حلقوں کے ساتھ ترازو کے پلڑے لٹکائے جاتے ہیں۔ وزن مخصوص معلوم کرنے، دو دھاتوں کے بھرت کا تجزیہ کرنے اور جھوٹے جواہر کی پہچان کے لیے ہم وزن پانچ پلڑے استعمال کیے جاتے ہیں۔ پلڑا H جس کے پیندے کو باریک بنایا جاتا ہے تاکہ مائع میں آسانی سے اتر جائے، مخروطی پلڑا یا الحاکم کہلاتا ہے، کیونکہ جسم جس کو جانچنا مقصود ہو اسی میں رکھا جاتا ہے۔ پلڑا آ کا نام المجنح (پَردار) ہے۔ اس کے پہلوؤں پر جھریاں ہوتی ہیں تاکہ اس کو دوسرے پلڑوں کے قریب لایا جا سکے۔ k رمانہ سیارہ یا متحرک وزن ہے جو اگر ضرورت ہو تو ڈنڈی کے ایک سرے کو پوزیشن میں لانے کے لیے استعمال ہو سکتا ہے۔ ترازو کو متوازن کرنے کے بعد بہت سی پیمائشوں میں مقداروں کو ڈنڈی کے نشانات سے بلاواسطہ پڑھ لیا جاتا ہے۔ اسی لیے الخازنی کسی مائع کے لیے ایک شے کے نشانات کی تلاش کے موضوع پر بھی لکھتا ہے۔ ترازو کو لٹکانے کا مسئلہ نہایت تفصیل سے باب 1.4 : V میں بیان ہوا ہے۔ نقطہ تعلیق کی مختلف پوزیشنوں سے ترازو کے توازن یا عدم توازن کو ظاہر کرنے کی الخازنی کی جدول خانی کوف اور IBEL میں نقل کی گئی ہے۔

بھرتوں کی ترکیب معلوم کرنے اور قیمتی پتھروں کے اصلی ہونے کی جانچ کے لیے "ترازوئے حکمت" کا بڑا فائدہ جہاں اس کا حساس ہونا ہے، وہیں پیمائش کا بلاواسطہ ہونا اور مشکوک مقداروں کی صورت میں حسابات سے بچاؤ بھی ہے۔ کسی بھی مشکوک جواہر یا دھات کی چیز یا بھرت کے اجزا کی جانچ کا تیز ترین طریقہ کار وہ ہے جو الخازنی نے باب 2-4.1 : VI میں مقرر کیا ہے۔ یہ طریق کار "ترازوئے حکمت" جیسے کسی ترقی یافتہ ترازو ہی کے ذریعے ممکن ہے۔

جسم کو پہلے تولا جاتا ہے۔ اس کے لیے اس کو ڈنڈی کے بائیں سرے پر پلڑے میں رکھا جاتا ہے اور باٹ دائیں سرے پر پلڑے میں ڈالے جاتے ہیں۔ متحرک پلڑے ڈنڈی کے دائیں نصف حصے سے لٹکائے جاتے ہیں۔ ان کا فاصلہ اندازے سے اتنا لیا جاتا ہے جس کا

شکل نمبر 1

عبدالرحمن الخازنی کی ترازوئے حکمت۔ ڈنڈی کے اوپر کی جانب ایک یا زیادہ مائعات کی نسبت سے بعض اشیا کے معادل آبی کے نشانات کندہ کر دیئے گئے ہیں۔ یہ شکل ترازو کے 1:4 سکیل ماڈل کی ایک تصویر کے مطابق ہے جو 1913ء میں بائودرائیس کی زیر نگرانی ارلانگن (ERLANGEN) میں بنائی گئی تھی۔

تقاضا جسم کے مفروضہ اجزا کرتے ہوں۔ کسی ایک جزو کے لیے فاصلہ l، جو نقطہ تعلیق سے ناپا جاتا ہے فارمولا $d'/l = W'_w/W'$,

سے معلوم ہوتا ہے جس میں l وہ فاصلہ ہے جو مرکز تعلیق سے اس نقطہ تک ہے جہاں ڈنڈی کے بائیں سرے پر پلڑا رکھا گیا تھا۔ W' جسم کے کسی حجم کا پانی میں وزن ہے اور W'' اسی حجم کا ہوا میں وزن ہے۔

جسم کو پھر پانی سے بھرے ہوئے پلڑے میں رکھا جاتا ہے۔ اس چیز کا خیال رکھا جاتا ہے کہ پانی یا مائع جسم کے تمام حصوں تک اچھی طرح پہنچ جائے۔ دائیں سرے پر واقع پلڑے سے باٹ ایک متحرک پلڑے میں منتقل کیے جاتے ہیں اور اگر ضرورت ہو تو پھر دوسرے پلڑے میں ڈالے جاتے ہیں۔ اگر دونوں میں سے کسی ایک صورت میں ڈنڈی سیدھی ہو جاتی ہے تو جسم جس کی جانچ کی جا رہی ہے وہ متحرک پلڑے کے مطابق ہوگا۔ مثلاً یہ اصلی جواہر ہوگا یا رنگین پیسٹ میں اس سے ملتی جلتی کوئی چیز۔ بھرت کی صورت میں باٹ دو پلڑوں میں تقسیم کر دیے جاتے ہیں تا آنکہ ڈنڈی متوازن ہو جائے۔ اگر پاسنگ کی ضرورت ہو تو آخری باٹ کی جگہ ریت یا چھانے ہوئے بیج استعمال کیے جاتے ہیں۔ جس وقت ڈنڈی متوازن ہو جاتی ہے تو ہر متحرک پلڑے میں رکھا ہوا وزن اس وزن کے برابر ہوتا ہے جو اجزا کی ترکیب میں استعمال ہوا ہوتا ہے جو پلڑے کی پوزیشن کے مطابق ظاہر ہوتی ہے۔

خانی کوف نے ایک فارمولا دیا ہے جس کے ذریعے اس طریق کار کو بیان کیا جا سکتا ہے۔ اس میں بات کو واضح کرنے کے لیے طریق رقم نویسی کو بدل دیا گیا ہے:

$$W'' = W \frac{1/s' - 1/s}{1/s' - 1/s''}$$

اس فارمولے میں W ہوا میں جسم کا وزن ہے۔ s اس کا وزن مخصوص ہے۔ حروف پر لکیر کے بغیر مقداریں مرکب کے لیے ہیں۔ ایک لکیر والی ایک جزو کے لیے اور دو لکیر والی دوسرے جزو کے لیے ہیں۔ فی الحقیقت وزن مخصوص اس طریقہ میں استعمال نہیں ہوتے اور نہ ہی ان کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان کی جگہ معادل مائی یا ہوا میں وزن استعمال ہوتا ہے۔ ان کا ربط حسب ذیل ہے:

$$1 - 1/s = W_w/W$$

یہ ربط ایک لکیر، دو لکیر یا بغیر لکیر تینوں مقداروں کے لیے ہے۔

دائیں طرف کی نسبت وہ ہے جو متحرک پلڑوں کی جگہوں سے حاصل ہوتی ہے۔ یہ مساوات دو اجزا کے مرکبات کے لیے درست ہے۔ اس صورت میں مفروضہ یہ ہوتا ہے کہ مرکب جسم کا حجم اس کے اجزا کے حجم کے مجموعے کے برابر ہے۔ یہ مفروضہ تمام میکانکی آمیزوں کے

لیے درست ہے اور بہت سے برتوں کے لیے بھی صحیح ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

الخازنی: کتاب میزان الحکمۃ، مطبوعہ حیدرآباد دکن۔ 1359ء(1940ء-1941ء۔ مطبوعہ قاہرہ 1947ء)؛

براکلمان، ذیل جلد اول، ص 902؛ سارٹن، جلد دوم حصہ اول، ص 216-217؛ زوتر، ص 122،126؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد پنجم (بذیل مادہ)؛ البیہقی: تتمہ صوان الحکمۃ، مرتبہ مولوی محمد شفیع، حصہ اول، عربی متن، لاہور 1935ء، ص 161-162 (انگریزی ترجمہ از ماکس میئرہوف در: Osiris، جلد 8، 1948ء، ص 122-127)؛ شمس الدین محمد بن محمود الشہرزوری: کتاب کنز الحکمۃ، دو جلد، تہران 1316 ش (1937ء-1938ء)، جلد دوم، ص 66؛ حمداللہ مستوفی: نزہتہ القلوب، جغرافیائی حصے کا فارسی متن مع انگریزی ترجمہ از لیسٹرانج، 2 جلد، لائیڈن 1915ء، 1919ء، جلد اول، ص 22-26 (انگریزی ترجمہ، جلد 24-31)؛ حاجی خلیفہ: کشف الظنون، مرتبہ فلیوگل، 7 جلد، لائپتسگ و لندن 1835ء-1858ء، جلد سوم، ص 564 (شمارہ 6945)؛

Heinrich Bauerreis: Zur Geschichte des spezifischen Gewichtes in Altertum und Mittelalter, Erlangen 1941, esp. pp.50-58, 99-102; H. Carrington Balton: The Book of the Balance of Wisdom. An Essay on Determination of Specific Gravity (in: The American Chemist, May 1876, 20p. in the offprint); Marshall Clagett: The Science of Mechanics in the Middle Ages, Madison, Wis., 1961, pp.56-58; Thomas Ibel: Die Wage im Altertum und Mittelalter, Erlangen 1908, pp.73-80; E. S. Kennedy: A Survey of Islamic Astronomical Tables (in: Transactions of the American Philosophical Society, n.s. 46, pt.2, 1956, pp.121-177); Marcel Destombes: L'Orient et les catalogues d étoiles an Moyen â ge (in: Archives internationales d'historie des sciences 35, 1956, pp.339-344); Aydin Sayili: Al-Khazini's Treatise on Astronomical Instruments (in: Ankara Universitesi Dil ve tarih-cografya fakutesi dergisi 14, nos. 1-2, 1956, pp.18-19); idem: The Observatory in Islam, Ankara 1960, pp.160-166,pp. 177-178; Eilhard Wiedemann: Arabische spezifische Gewichtsbestimmungen (in: Annalen der Physik, n.s.20, 1883, pp.539-541); idem: Inhalt eines gefaesses in

verschiedenen Abstaenden vom Erdmittelpunkte nach al-Khazini und Roger Baco (in: ibid., n.s. 39, 1890); idem: Ueber das al-Berumische Gefaess zur spezifischen Gewichtsbestimmung (in: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 10, 1908, pp.339-343); idem: Ueber die Kenntnisse der Muslime auf dem Gebiete der Mechanik und Hydrostatit (in: Archiv fuer die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2, 1909-1910, pp.394-398); idem: Ueber der West von Edelsteinen beiden Muslime (in: Der Islam 2, 1911, pp.345-358); idem: Aufsaetze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte 2 vols., Hildesheim 1970; Walther Hinz: Islamische Masse und Gewichte; umgerechnet ins metrische system, Leiden 1970.

سیمرغ : صوفیانہ ادب میں اس پرندے کو بطور استعارہ استعمال کیا جاتا ہے

ابن العوّام

(بارہویں صدی عیسوی میں بقید حیات)

"کتاب الفلاحۃ" کی تصنیف سے ایک صدی پہلے عمر بن حجّاج بھی اس موضوع پر قلم اٹھا چکا تھا۔ ابن العوّام نے گویا اسلامی اندلس کی اس روایت کو برقرار رکھا، جس کا تعلق زراعت اور باغبانی میں عربوں کے مشاہدے، تحقیق اور تجسّس سے ہے۔ لہٰذا "کتاب الفلاحۃ" کے مآخذ کا سلسلہ عربی سرچشموں، بالخصوص ابن الوحشیہ کی تصنیف سے لے کر یونانی معلومات تک پہنچتا ہے، لیکن اس میں ابن العوّام اور اس کے معاصرین کے اپنے مشاہدوں اور تجربوں کا بڑا دخل ہے۔ ابن العوّام نے یہ مشاہدات اشبیلیہ کے مقام Aljarafe میں کیے اور اپنے مشاہدات ایک اصطلاح "لی" (میرے یا میرے لیے) سے نشان زدہ کیے ہیں۔ ابن العوّام کی عربی مآخذ سے استفادے کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ زراعت، باغبانی اور چمن آرائی سے عربوں کو بالخصوص شغف تھا۔ چنانچہ سپین کے باغوں میں آج بھی ایک حد تک عربی نمونوں کا اتباع کیا جاتا ہے۔ دراصل زراعت اور باغبانی میں فنی اصطلاحات اور چمن اور گل و گلزار اس نہایت ہی قیمتی ورثے کا ایک حصّہ ہیں، جو سپین کو عربوں سے حاصل ہوا۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابن العوام کا پورا نام ابوزکریا یحییٰ بن محمد ہے۔ علمِ زراعت پر ایک مبسوط رسالے "کتاب الفلاحۃ" کا یہ مصنّف بارھویں صدی عیسوی کے نصف دوم میں زندہ تھا۔ اس کے معلومہ حالاتِ زندگی کے مطابق وہ اشبیلیہ کا رہنے والا تھا اور زراعت و کاشتکاری اس کے پسندیدہ موضوعات تھے۔ زراعت پر ابن العوّام کی کتاب کو اس موضوع پر اندلس ہی میں نہیں، بلکہ ازمنۂ وسطیٰ کی بہترین تصنیف ٹھہرایا گیا ہے۔ اس کی اہمیت کا اندازہ اس سے ہو سکتا ہے کہ یورپ میں برسوں تک شعبۂ زراعت میں اس کتاب سے استفادہ کیا جاتا رہا۔

"مقدمہ ابن خلدون" میں اس کتاب کا ذکر ملتا ہے، لیکن اس میں غلطی سے "کتاب الفلاحۃ" کو ابن الوحشیہ کی کتاب "الفلاحۃ النبطیۃ" کی تلخیص سمجھ لیا گیا۔ حاجی خلیفہ اور ابن خلکان اس کا ذکر نہیں کرتے۔ ابن العوام کی یہ کتاب ہسپانوی زبان میں انیسویں صدی عیسوی کے شروع میں شائع ہوئی۔ یہ کتاب چونتیس ابواب پر مشتمل ہے۔ (ایک دوسرے ماخذ میں یہ تعداد چونتیس بتائی گئی ہے)۔ پہلے تیس ابواب زراعت کے لیے مختص کیے گئے ہیں اور باقی چار یا پانچ ابواب مویشیوں کی پرورش، مرغی خانے اور شہد کی مکھیوں کی پرورش سے متعلق ہیں۔ ابن العوّام نے اس کتاب میں 585 پودوں اور پچاس سے زائد پھل دار درختوں کا تذکرہ کیا ہے۔ وہ ان کے معالجے، نیز زمین اور کھاد اور پیوند سازی پر بھی سیر حاصل گفتگو کرتا ہے۔

"کتاب الفلاحۃ" کی تصنیف سے ایک صدی پہلے عمر بن حجاج بھی اس موضوع پر قلم اٹھا چکا تھا۔ ابن العوّام نے گویا اسلامی اندلس کی اس روایت کو برقرار رکھا، جس کا تعلق زراعت اور باغبانی میں عربوں کے مشاہدے، تحقیق اور تجسّس سے ہے۔ لہٰذا "کتاب الفلاحۃ" کے ماخذ کا سلسلہ عربی سرچشموں، بالخصوص ابن الوحشیہ کی تصنیف سے لے کر یونانی معلومات تک پہنچتا ہے، لیکن اس میں ابن العوّام اور اس کے معاصرین کے اپنے مشاہدوں اور تجربوں کا بڑا دخل ہے۔ ابن العوّام نے یہ مشاہدات اشبیلیہ کے مقام ALJARAFE میں کیے اور اپنے مشاہدات ایک اصطلاح "لی" (میرے یا میرے لیے) سے نشان زدہ کیے ہیں۔ ابن العوّام کی عربی ماخذ سے استفادے کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ زراعت، باغبانی اور چمن آرائی سے عربوں کو بالخصوص شغف تھا۔ چنانچہ سپین کے باغوں میں آج بھی ایک حد تک عربی نمونوں کی اتباع کیا جاتا

ہے۔ دراصل زراعت اور باغبانی میں فنی اصطلاحات اور چمن اور گل و گلزار اس نہایت ہی قیمتی ورثے کا ایک حصہ ہیں، جو سپین کو عربوں سے حاصل ہیں۔

ان قدیم مصنفین میں، جن کا ذکر ابن العوام اپنی کتاب میں کرتا ہے، دیمقراطیس (DEMOCRITUS)، جعلی ارسطو (PSEUDO ARISTOTLE)، تھیوفرسٹس (THEOPHRASTUS)، ورجل (VERGIL)، وارو (VARRO) اور خاص طور پر کلومیلا (COLUMELLA) شامل ہیں، جبکہ اس کی "کتاب الفلاحتہ" کی شکل اور سائز بھی DE RE RUSTICA سے ملتی جلتی ہے۔ مشرقی عربوں کے نمائندے کے طور پر اس نے دسویں صدی عیسوی کے ماہر نباتات اور کتاب النبات کے مصنف ابو حنیفہ الدینوری کو لیا ہے اور ایک کتاب NABATEAN AGRICULTURE کو عربوں کی نمائندہ کتاب بتایا ہے۔ اگرچہ اس نے جامع ترین اقتباسات ہسپانوی عرب زراعت دانوں کی کتابوں سے لیے ہیں۔ ذیل میں ان کے نام دیئے گئے ہیں۔ ALBUCASIS، جو غالباً "مختصر کتاب الفلاحتہ" کے مصنف ہیں؛ "مقنع" (ایک کتاب) کے مصنف ابو عمر ابن الحجاج (متوفی 1073ء)؛ طلیطلہ کا ابن بصال، جو المامون اور اس کے بعد المعتمد کے باغات کا نگران تھا اور "القصد والبیان" کا مصنف بھی تھا۔ اشبیلیہ کا ابوالخیر الشجار اور ابو عبداللہ محمد التجناری، جو "زہر البستان و نزہتہ الاذہان" کا مصنف تھا۔ مذکورہ بالا مصنفین کی کتابوں میں سے بہت سی کتابوں کا حال ہی میں پتہ چل سکا ہے اور وہ بھی صرف ابن العوام کے اقتباسات کے ذریعے سے۔

"کتاب الفلاحتہ" ایک معقول رسالہ ہے اور اس میں کسانوں کی تعلیم کے ذریعے زمین کی قدر و قیمت میں اضافے پر بحث کی گئی۔ اسی وجہ سے PEDRO CAMPOMANES (1723-1802ء) کے مشورے پر اس دور کے عربی کے ماہروں کی توجہ اس جانب مبذول کرائی گئی کہ وہ اس کتاب کا ترجمہ شائع کریں۔ CASIRI پہلا شخص تھا، جسنے CATALOGUE میں یہ اطلاع فراہم کی کہ اس کتاب کا ایک مکمل قلمی نسخہ اسکوریال (ESCURIAL) میں محفوظ ہے۔ بعد ازاں 1802ء میں اس کے ایک شاگرد J. A. BANQUERI نے اس کتاب کو ہسپانوی ترجمہ سمیت شائع کیا۔ اس کا اردو ترجمہ بھی اعظم گڑھ سے چھپ چکا ہے۔

ای مائر (E.MYER) نے تاریخ نباتات (GESEHICHTEDER BOTANIK) میں اس کتاب کی تلخیص کر دی ہے۔ 1864ء میں MUELLET اور CLEMENT نے اس کا ترجمہ فرانسیسی میں شائع کیا۔ ڈوزی (DOZY) اور اس کے بعد C. C. MONCADA نے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

مصنف اور مترجم دونوں پر سخت نکتہ چینی کی ہے۔

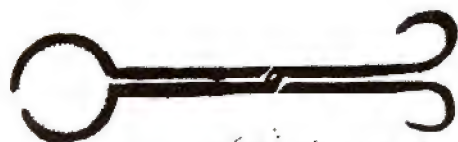
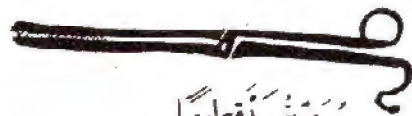
مَزید مُطالعے کے لیے

ابن خلدون: مقدمہ، ترجمہ دسلان، جلد سوم (پیرس، 1863ء-1868ء)، ص165؛ الزرکلی: الاعلام، جلد نہم (1954ء-1959ء)، ص208؛ براکلمان، جلد اول، ص404، ذیل جلد اول، ص903؛ سارٹن، جلد دوم، ص424؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد دوم، ص902-903؛

"کتاب الفلاحۃ" کا پہلا ہسپانوی ترجمہ از Jose Antonio Banquen بعنوان Libro de agricultura, su autor el doctor excelente Abu Zacaria.... 2vols., Madrid 1802;

اس ترجمہ پر تنقید و تبصرہ از D.C. Boutelou، دو جلد، میڈرڈ 1878ء؛

عربی متن کے دلچسپ مطالعے کے لیے J. J. Clément Mullet کا مقالہ، جو ژورنال آسیاتک (پیرس) میں طبع ہوا (جلد اول، 1860ء، ص449-454)؛

E. M. Chehabi, in: Revue de l'Academie arabe 11(1931), pp.193ff.; C.C. Moncada: Sul taglio della vita di'Ibn al'Awwam (in: Actes du VIIIe Congres des orientalistes, Stockholm 1889, Sec.1, pp.215ff.).

ابوالقاسم الزہراوی کی "کتاب التصریف" میں دیئے گئے آلات جراحی کی اشکال

الإدریسی

(بارہویں صدی عیسوی کا نصف دوم)

الادریسی کی کتاب "نزھۃ المشتاق" میں یورپ، ایشیا اور شمالی افریقہ کے بہت سے ممالک کے بارے میں سیر حاصل معلومات پیش کی گئی ہیں۔ اس میں نہ صرف جغرافیائی خصوصیات کی تفاصیل، مردم نگاری سے متعلق معلومات اور جغرافیہ کی طبعی و بیانی رپورٹیں شامل ہیں، بلکہ اس دور کے اجتماعی، معاشیاتی اور سیاسی حالات بھی اس کتاب میں بالتفصیل درج ہیں۔ یوں ایک طرح سے یہ کتاب قرونِ وسطیٰ کا ایک گراں بہا انسائیکلوپیڈیا معلوم ہوتی ہے۔ اس میں درج کردہ معلومات کو حروف تہجی کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا ہے اور اس طرح اماکن کو تلاش کرنے میں دقت نہیں ہوتی۔ اس کے علاوہ جہاں کسی جگہ کا ذکر کیا گیا ہے، اسی کے ذیل میں وہاں کا نقشہ بھی دیا گیا ہے۔

ابو عبداللہ محمد ابن محمد ابن عبداللہ ابن ادریس، جسے الادریسی کے مختصر نام سے پہچانا جاتا ہے، بارہویں صدی عیسوی کا عظیم جغرافیہ دان اور ماہر نقشہ نگار تھا۔ یہ 1100ء میں مراکش کے علاقے سبتہ (CEUTA) میں پیدا ہوا۔ وہ علویوں کے ادریسی خاندان سے تعلق رکھتا تھا۔ یہ خاندان خلافت عباسیہ کو نہیں مانتا تھا اور خود خلافت کا مدعی تھا۔ اس خاندان کے بانی ادریس اوّل بن عبداللہ نے عباسی خلیفہ موسیٰ الہادی کے خلاف علویوں کے خروج میں حصہ لیا تھا اور پھر بعد میں ملک کے ایک حصے پر حکمران بھی رہا تھا۔اس لحاظ سے اس خاندان کے لوگ 789ء سے 985ء تک سبتہ اور اس کے ارد گرد کے علاقوں پر حکمران رہے۔ وہ زیادہ دیر تک اپنی سلطنت قائم نہ رکھ سکے اور گیارہویں صدی عیسوی میں اس خاندان کی حکمرانی سبتہ کی چار دیواری تک محدود ہو گئی۔

ابو عبداللہ الادریسی نسلاً سادات میں سے تھے اور اس وجہ سے اُس نے الحسنی کا لقب اختیار کیا۔ بعد میں وہ الشریف الادریسی کے نام سے مشہور ہوا۔ اس نے ابتدائی تعلیم قرطبہ ہی میں حاصل کی۔ یوں القرطبی بھی اس کے نام کا حصہ بن گیا۔ ایک اہم یورپی علمی مرکز میں اعلیٰ تعلیم حاصل کی۔

اس نے اپنی سیاحت کا آغاز ایشیائے کوچک کے سفر سے کیا۔ اس وقت اس کی عمر بمشکل سولہ سال تھی۔ پھر اس نے فرانس کے جنوبی ساحل کے ساتھ ساتھ سفر شروع کیا اور اس طرح انگلستان سے ہوتا ہوا وہ سپین اور مراکش واپس پہنچ گیا۔ سپین اور مراکش میں وہ خوب گھوما پھرا۔ الصفدی (منقولہ در: ARABSKAYA GEOGRAFICHESKAYA (LITERATURA جلد اوّل، صفحہ 282-283) کے حوالے سے الادریسی کو 1138 میں سسلی کے نارمن بادشاہ روجر (ROJER) ثانی نے سیر و سیاحت کے لیے پلرمو (PALERMO) آنے کی دعوت دی۔ جب وہ یہاں پہنچا تو بادشاہ نے اس سے درخواست کی کہ وہ یہیں رہے کیونکہ وہ خلفاء کے خاندان سے تعلق رکھتا ہے اور اگر وہ مسلمانوں ہی میں رہا تو عباسی خلفاء اس کو مروانے کی سازش کریں گے، لیکن اگر اس کے ساتھ رہے، تو اُس کی زندگی محفوظ رہے گی۔ بادشاہ کی اس درخواست پر وہ طویل مدت تک پلرمو میں بادشاہ کے دربار میں مقیم رہا۔ اسی

حوالے سے بعض اوقات اسے الصقلی بھی کہا جاتا ہے۔ 1154ء میں روجر ثانی نے وفات پائی اور ادریسی اپنے وطن سبتہ واپس لوٹ آیا۔ وہ برسوں روجر کے دربار سے منسلک رہا اور اس کی وفات تک تمام واقعات کا بغور جائزہ لیتا رہا۔

اس دور میں سسلی عربی اور یورپی تمدن کے سنگم کے لیے ایک موزوں ترین شہر کی حیثیت اختیار کر چکا تھا۔ اس وقت یہاں نارمن بادشاہ حکومت کر رہے تھے، جو علوم و فنون کی ترقی کے بڑے دلدادہ تھے۔ اسی دور میں ادریسی نے روجر ثانی کے زیر سرپرستی مسیحی علماء کے ساتھ مل کر کام کیا اور جغرافیہ اور نقشہ کشی کے فن میں نہایت اہم اور گرانقدر اضافے کیے۔ روجر خود بھی ان موضوعات میں دلچسپی لیتا تھا اور اس کی خواہش تھی کہ پوری دنیا کا ایک نقشہ بنایا جائے۔ وہ ایک ایسا مجمل عالمی جغرافیہ تیار کروانا چاہتا تھا جس میں دنیا کے بیشتر علاقوں کے متعلق مفصل معلومات موجود ہوں۔ ممکن ہے اُس کی یہ خواہش محض سیاسی نوعیت کی ہو اور وہ اپنی حدودِ سلطنت میں توسیع کے لیے ایسا چاہتا ہو۔ تاہم یہ بات طے ہے کہ وہ اس دور میں ہونے والی یونانی اور عربی تحقیق کی رفتار سے مطمئن نہیں تھا۔ اس نے دنیا کے بہت سے علاقوں کی جانب اپنے ایلچی روانہ کیے، تاکہ وہ وہاں سے ان علاقوں کے بارے میں تازہ ترین معلومات لے کر آئیں۔ اس نے چاندی کے ایک بڑے قرص پر پوری دنیا کا ایک بڑا سا نقشہ بنانے کا حکم دیا۔ یہ کام ادریسی نے انجام دیا۔ اُس نے بڑے بڑے علماء اور ماہرین کی مدد سے ایک ایسا ابھرواں نقشہ بنایا، جس پر ساتوں اقالیم، دریا، سمندر، پہاڑ بندرگاہیں، خلیجیں، جزیرے، قصبات اور بہت سی طبعی کیفیات کی تصویر کشی کی گئی تھی۔ اس کام میں یونانی اور عربی مآخذ کے علاوہ راجر کے بھیجے ہوئے قاصدوں اور سیاحوں کی معلومات سے بھی استفادہ کیا گیا تھا۔

ادریسی کی جو کتاب دستبردِ زمانہ سے محفوظ رہ گئی ہے، وہ جغرافیے سے متعلق ہے۔ اس کا عنوان "کتاب نزہتہ المشتاق فی اختراق الآفاق" ہے۔ اس کتاب میں متن کے علاوہ مختلف علاقوں کے اکہتر (71) نقشے ہیں، جو اس چاندی کے نقشے سے اتارے گئے ہیں، جو ادریسی نے راجر کے کہنے پر بنایا تھا۔ ان نقشوں کی بنیادی ساخت بطلیموسی ہے۔ ان نقشوں میں آباد دنیا (OIKOUMENĀ) کو، جو کہ زیادہ تر نصف کرہ شمالی پر مشتمل ہے، سات ایسے عرضی اقالیم میں تقسیم کیا گیا ہے، جو خط استوا کے متوازی ہیں۔ اس کے بعد ہر اقلیم کو لمبائی کے رخ مزید دس حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور پھر ہر دو ستر حصص کا علیحدہ علیحدہ نقشہ دیا

گیا ہے۔ ان تمام حصوں کو ملا کر دنیا کے نقشے کی جو مجموعی تصویر بنتی ہے وہ اس دنیا کی ہوگی جس کو عرب اور نارمن جانتے تھے۔ لیکن اس دور کی اور اس سے قبل کی اس قدر زیادہ معلومات کو جب بطلیموس کے پیش کیے گئے ایک ہزار سال قبل کے نقشے پر منضبط کیا گیا، تو اس سے کچھ علاقوں کے جغرافیائی مقامات کی جو تقابلی صورت سامنے آئی، وہ نہایت مضحکہ خیز تھی۔ اس کے علاوہ بعض مقامات پر ادریسی کے ان نقشہ جات اور ان کے وضاحتی بیان کے فروعات میں موافقت نہیں پائی جاتی۔ اس کی وجہ غالباً یہی ہو سکتی ہے کہ ان دونوں چیزوں کی تالیف و تدوین مختلف اوقات میں ہوئی۔ اس کتاب اور ان نقشوں سے یہ بات بھی عیاں ہے کہ مصنف کا علم یورپ، مشرق وسطیٰ اور بحیرۂ روم کے علاقے کے بارے میں دنیا کے دوسرے علاقوں کی نسبت زیادہ صحیح اور معتبر ہے۔ مزید یہ کہ یہ نقشے ریاضیاتی اصولوں کے مطابق نہیں۔ نیز مختلف مقامات کے جغرافیائی محلِ وقوع کے تعین کے لیے اُن طول بلدوں اور عرض بلدوں سے استفادہ نہیں کیا، جن سے یونانی اور عرب جغرافیہ دان اور ہئیت دان بخوبی آگاہ تھے۔

اس کتاب میں یورپ، ایشیا اور شمالی افریقہ کے بہت سے ممالک کے بارے میں سیر حاصل معلومات پیش کی گئی ہیں۔ اس میں نہ صرف جغرافیائی خصوصیات کی تفاصیل، مردم نگاری سے متعلق معلومات اور جغرافیہ طبعی و بیانی کی رپورٹیں شامل ہیں، بلکہ اس دور کے اجتماعی، معاشیاتی اور سیاسی حالات بھی اس کتاب میں بالتفصیل درج ہیں۔ یوں ایک طرح سے یہ کتاب قرون وسطیٰ کا ایک گراں بہا السائیکلوپیڈیا معلوم ہوتی ہے۔ اس میں درج کردہ معلومات کو حروفِ تہجی کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا ہے اور اس طرح اماکن کو تلاش کرنے میں دقّت نہیں ہوتی۔ اس کے علاوہ جہاں کسی جگہ کا ذکر کیا گیا ہے، اُسی کے ذیل میں وہاں کا نقشہ بھی دے دیا ہے۔

ادریسی کے جغرافیائی تصوارت کی بنیاد یونانی اور قدیم عرب جغرافیہ دانوں اور ہئیت دانوں کی نظری تصنیفات پر رکھی گئی ہے۔ اس نے ریاضیاتی یا فلکیاتی جغرافیہ کے میدان میں کوئی نیا تصور پیش نہیں کیا۔ اُس کے بنیادی مآخذ میں بطلیموس کا "جغرافیہ"، ابن حوقل کی "کتاب صورۃ الارض"، ابن خرداذبہ کی "کتاب المسالک و الممالک" اور ابن احمد الجیانی کی "کتاب المسالک والممالک" شامل ہیں۔

ادریسی کی "نزہۃ المشتاق" اس امر کی واضح مثال ہے کہ قرون وسطیٰ میں جغرافیہ اور نقشہ کشی کے میدان میں عربی اور نارمن سائنسدانوں نے مل کر کام کیا۔ یہ تصنیف صدیوں

تک یورپ میں نصابی کتاب کے طور پر رائج رہی۔ اس کتاب کے بہت سے خلاصے بھی لکھے گئے، جن میں 1592ء میں روم سے شائع ہونے والا خلاصہ مسمیٰ بہ "نزہتہ المشتاق فی ذکر الامصار والاقطار والبلدان والجزر والمدائن والآفاق" اولین حیثیت کا حامل ہے۔ اس کا ایک لاطینی ترجمہ دو مارونی (MARONITE) راہبوں موسوم بہ GABRIEL SIONITA اور JOANNES HESRONITA نے GEOGRAPIA NUBIENSIS کے عنوان سے 1619ء میں کیا۔ اس کے عنوان میں مترجمین سے یہ غلطی ہوگئی کہ اقلیم ہشتم حصہ چہارم کے شروع میں، جہاں دریائے نیل کے منابع کا ذکر ہے، لفظ "ارضھا" (یعنی "ان کی زمین") کو غلطی سے "ارضنا" (یعنی "ہماری زمین") پڑھا گیا اور یوں اس غلط فہمی کی بنا پر اس کا عنوان غلط رکھا گیا۔

P. AMÉDÉE JAUBERT نے انیسویں صدی عیسوی کے پہلے نصف میں اس کے پورے متن کا ایک فرانسیسی ترجمہ دو جلدوں میں بعنوان GEOGRAPHIA D EDRISI شائع ہوا۔ یہ ترجمہ اغلاط سے پُر ہے۔ اس کے علاوہ مختلف ممالک سے تعلق رکھنے والے بہت سے محققین نے اس کتاب کے مختلف منتشر اجزاء کو جمع کیا اور ان کا ترجمہ کیا ہے۔ اٹلی میں INSTITUTO UNIVERSITARIO ORIENTALE DI NAPOLI اور ISTITUTO ITALIANO PER IL MEDIO EL ESTREMO OIENT کے زیر سرپرستی اس کتاب کا ایک مکمل اور مستند ایڈیشن ترتیب دیا گیا اور یہ متن کئی حصوں میں "OPUS GEOGRAPHICUM" کے عنوان کے تحت زیور طبع سے آراستہ ہوا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

الادریسی کی تصنیف "نزہتہ المشتاق" کا مکمل عربی متن نیپلز یونیورسٹی (اٹلی) سے شائع ہونا شروع ہوگیا ہے۔ اب تک اس کے پانچ حصے طبع ہو چکے ہیں۔ معروف اطالوی مستشرقین کے تعاون سے اس اہم کتاب کا متن ترتیب دیا گیا ہے۔

الادریسی سے متعلق کتابیات کا تفصیلی ذکر G.Oman نے اپنے اس مقالے میں کیا ہے:

Notizie bibliografiche sul geografo arabo al-Idrisi (XII secolo) e sulle sue opere (in: Annali dell'Istituto orientale universitario di Napoli n.s. 11. 1961, pp.25-61).

G.Oman کا الادریسی پر جو مقالہ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی طبع جدید) میں شائع ہوا ہے (جلد سوم ص 1032-1035) اس کے آخری تین صفحات پر مفصل فہرست مآخذ دی گئی ہے۔

روسی مستشرق کراچکوسکی کی کتاب (مطبوعہ 1957ء) کا عربی ترجمہ بعنوان "تاریخ الادب الجغرافی العربی" قاہرہ 1963ء" جس میں الادریسی کے حالات زندگی اور علم جغرافیہ میں اس کی خدمات کو تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔

"نزہتہ المشتاق" کا جو حصہ برصغیر پاک و ہند سے متعلق ہے، اس کے لیے دیکھیے:

S. Maqbul Ahmad: India and the Neighbouring Territories as described by the.... al-Idrisi in his "Kitab Nuzhat al-Mushtaq....", part one(Arabic text), Aligarh 1954, part two (translation and commentary), Leiden 1960; H.M. Elliot and J. Dowson: Early Arab Geographers, Calcutta 1956, pp. 104-129.;

چاند گرہن کی شکل (بحوالہ البیرونی)

الاُقلیدسی

(بارہویں صدی عیسوی کا نصفِ دوم)

دوسری اہم بات یہ ھے کہ الاقلیدسی کی یہ کتاب وہ پہلی کتاب ھے، جس میں یہ واضح طور پر بتایا گیا تھا کہ ھندوستان کے حساب کے نظام کا انحصار Dust Abacus پر ھے ۔ اپنی اس کتاب کے تعارف میں وہ ھندوستانی نظام کا اس دور کے انگلیوں پر شمار کرنے کے رائج نظام سے موازنہ کرتا ھے اور ھر دو کے فوائد و نقصانات کے بارے میں ایک صحیح اور جامع رپورٹ مہیا کرتا ھے ۔ اگرچہ اب یہ بات معلوم ھو چکی ھے کہ ابو الوفا (940ء-998ء) اور ابن البناء نے بھی اپنی تصنیفات میں ھندوستانی حساب کے نظام میں Dust Abacus سے متعلّق سرسری بیانات نقل کیے ھیں ۔ لیکن اگر غور سے دیکھا جائے تو معلوم ھوگا کہ ان حضرات کے یہ حوالے الاقلیدسی کے مقابلے میں اتنے مختصر ھیں کہ یہ ان محقّقین کی نظروں سے نہیں گزر سکے جنھوں نے ان کی تصنیفات کو پہلے پہل پڑھا تھا ۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابوالحسن احمد ابن ابراہیم الاقلیدسی کی زندگی کے بارے میں بہت کم معلومات دستیاب ہیں۔ تعجب کی بات ہے کہ سوانحی کتب وغیرہ میں اس کا نام تک نہیں ملتا۔ اسے اس کی واحد تصنیف "کتاب الفصول فی الحساب الہندی" کے حوالے سے پہچانا جاتا ہے۔ اس کتاب کا ایک قلمی نسخہ استنبول کے ایک کتاب خانے میں محفوظ ہے۔ اس کتاب کے پہلے صفحے پر مصنف کے نام کے ساتھ یہ عبارت درج ہے کہ یہ کتاب دمشق میں 952ء-953ء میں لکھی گئی اور 1157ء میں اس مخطوطے کی ایک نقل تیار کی گئی۔ اس کتاب کے تعارف میں مصنف لکھتا ہے کہ اس نے دور دراز علاقوں کا سفر کیا اور ریاضی کے موضوع پر لکھی گئی ان تمام ہندوستانی کتابوں کا مطالعہ کیا ہے، جو اسے دستیاب ہو سکی ہیں۔ نیز اس نے ہر حساب دان سے استفادہ کیا ہے، جس سے اس کی ملاقات ہو سکی ہے۔ الاقلیدسی کا لفظ اُس زمانے میں ایسے لوگوں کے نام کے ساتھ استعمال ہوتا تھا، جو اقلیدس کی کتاب "عناصر" (ELEMENTS) کی نقول تیار کر کے بیچتے تھے۔ یوں یہ قیاس کیا جا سکتا ہے کہ الاقلیدسی نے ذریعہ معاش کے طور پر کچھ عرصے یہ کام کیا ہوگا۔ اس کتاب کے مطالعے سے پتہ چلتا ہے کہ اسے ہندوستانی حساب کے پڑھانے میں مہارت تامہ حاصل تھی۔ الاقلیدسی کی کتاب کے اسلوب پر غور کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ اسے حساب کے مبتدیوں کی مشکلات کے بارے میں خوب آگاہی تھی اور وہ ان مسائل کو حل کرنا بھی جانتا تھا۔

اس کتاب کے چار حصے ہیں۔ پہلے حصے میں قدیم ہندی اعداد کا تعارف کرایا گیا ہے اور اعداد کی مقامی قیمت کے نظریے کی وضاحت کی گئی ہے۔ اس کے علاوہ اس حصے میں حسابیاتی عملوں کا طریقہ بھی سمجھایا گیا ہے۔ ان عملوں میں جذر المربع بھی شامل ہے۔ ان تمام عملوں کو اعشاری اور ستینی (اساس ساٹھ کا نظام) دونوں نظاموں میں مکمل اعداد اور عام کسروں کی مثالوں سے سمجھایا گیا ہے۔

دوسرے حصے کا موضوعاتی مواد اعلیٰ درجے کا ہے۔ اس میں SINES کو نکالنے کا طریقہ بھی بتایا گیا ہے۔ اس کے علاوہ پچھلے حصے میں وضاحت شدہ عملوں کی سکیم میں بہت سے تغیرات بھی اس حصے میں دیے گئے ہیں۔ تعارف میں مصنف بیان کرتا ہے کہ اس حصے میں

اس نے نامور حساب دانوں کے ہندوستانی انداز میں ظاہر کیے گئے تمام طریقوں کو یکجا کر دیا ہے۔ لاطینی تصنیفات میں بیان کیے گئے ضرب کے تمام طریقے بھی اس حصّے میں آ گئے ہیں۔

الاقلیدسی کی کتاب کے تیسرے حصّے میں ان بہت سے نظریات اور مراحل کی، جو پچھلے دو حصّوں میں دیے گئے ہیں، معقولیت بیان کی گئی ہے۔ اس حصّے میں "کیوں؟" یا "یہ کیسے ہوا؟" جیسے الفاظ سے شروع ہونے والے حسابی سوالات کے جوابات دیے گئے ہیں۔

چوتھے حصّے کے شروع میں بیان کیا گیا ہے کہ عربوں میں منتقل ہونے والے ہندوستانی حساب میں مختلف حسابی عملوں کے لیے مٹی کے گنتارے (DUST ABACUS) کے استعمال کی ضرورت پڑتی ہے۔ بعد میں یہ بھی بتایا گیا ہے کہ اس نظام میں حسابی عملوں کو سرانجام دینے کا انحصار ہندسوں کو بدلنے اور انھیں مٹانے پر ہے۔ اس کو سمجھنے کے لیے درج ذیل مثال پر غور کریں:

$$329 \times 456$$

اس کو حل کرنے کے لیے ہم ان رقموں کو اس انداز میں لکھیں گے۔

3 2 9

4 5 6

3 کو 4 سے ضرب دیں، حاصل ضرب 12 کو اوپر والی سطر میں لکھ دیں یوں اس کی یہ شکل ہوگی۔

12329

456

اب 3 کو 5 سے ضرب دیں، حاصل ضرب 15 کا 5 اوپر والی سطر میں 2 کے بعد اور 3 سے پہلے لکھیں اور اس کے 1 حاصل کو 2 میں جمع کر کے 3 بنائیں۔ اب دو کو مٹا کر اس کی جگہ 3 لکھ دیں۔ یہ رقم درج ذیل صورت اختیار کر لے گی۔

135329

456

اب 3 کو 6 سے ضرب دیں، حاصل ضرب 18 کا 8 لگانے کے لیے اوپر والی سطر میں درمیان والے 3 کے ہندسے کو مٹانا پڑے گا اور اس کا 1 حاصل 5 میں جمع کرنے سے 6 بن جائے گا۔ اب 5 کو مٹا کر 6 لکھنا ہوگا۔ اب اس کی صورت درج ذیل ہو جائے گی۔

کی طویل بحث اور جذرالکعب کے استخراج کے طریقے پر ختم ہوتی ہے۔

الاقلیدسی اپنی اس تصنیف میں اپنے درج ذیل کمالات پر فخر کا اظہار کرتا ہے:۔

1۔ کتاب کے پہلے حصّے میں اس نے ہندوستانی حساب پر پہلے سے موجود تمام کتابوں کے مواد کو پیش کیا ہے اور پھر اس مواد کا اساس ساٹھ کے نظام پر اطلاق کیا ہے۔ اگرچہ اب وہ تمام کتابیں تو موجود نہیں کہ جن سے موازنہ کر کے اقلیدسی کے اس دعوے کو جانچا جائے، تاہم ایک لاطینی کتاب ALGORISMUS CORPUS سے اتنا پتہ ضرور چلتا ہے کہ نویں صدی عیسوی میں الخوارزمی نے ہندوستانی حساب کو جس انداز میں پیش کیا، وہ بنیادی طور پر اس سے مختلف ہے جو بعد میں اسلامی دنیا میں پھیلا۔ ہندوستانی حسابی اسکیم کا ستّی نظام پر اطلاق، حساب کے موضوع پر عربی میں بعد میں آنے والی کتابوں میں پایا جاتا ہے۔

2۔ وہ اس کتاب کے دوسرے حصّے میں ایسے حسابی طریقے ضبط تحریر میں لاتا ہے، جو صرف مشہور حساب دان ہی جانتے تھے اور نواعداد کے نظام میں کسروں کو حل کرنے اور جذرالمربع نکالنے جیسے طریقوں کو خوب پھیلا کر لکھتا ہے۔ بعد میں آنے والی تصنیفات اقلیدسی کے اس دعوے کی عکاسی کرتی نظر آتی ہیں۔

3۔ چوتھے حصّے میں وہ ثابت کرتا ہے کہ ہندوستانی حساب کے نظام کو اب گنتارے کی کوئی ضرورت نہیں۔ حساب کے نظام میں اقلیدسی کی یہ اصلاح مشرق کی نسبت مغرب کے نظام سے زیادہ موافقت رکھتی تھی۔ اس بات کے حق میں مراکش کے ابن البنّاء (متوفی 1321ء) کا یہ بیان پیش کیا جا سکتا ہے کہ قدیم حساب دان حساب کتاب کے لیے ڈسٹ (DUST) استعمال کرتے تھے۔ اس لحاظ سے تیرہویں صدی عیسوی کے ایران کے نصیرالدین الطوسی (متوفی 1274ء) نے ڈسٹ ابے کس (DUST ABACUS) کو کافی اہم سمجھتے ہوئے اس پر ایک کتاب بھی لکھی تھی۔ واضح رہے کہ ابن البنّاء کا یہ بیان اس کی ریاضیاتی تصانیف میں سے ایک تصنیف میں مجوبے کے طور پر درج ہے۔

4۔ $\sum 2^r$ پر بحث کرتے ہوئے وہ n ویں رقم اور n رقوم کے مجموعے کے فرق کو واضح کرتا ہے۔ اس سلسلے میں وہ دعویٰ کرتا ہے کہ کچھ حساب دانوں نے ان دونوں چیزوں کو خلط ملط کر دیا ہے۔

5۔ اس کا یہ دعویٰ ہے کہ وہ پہلا شخص ہے جس نے جذرالکعب کے موضوع پر تسلی بخش تحریر لکھی ہے۔

اور اعشاری تصور کے ادراک کی کسی علامت کو ظاہر نہیں کرتے تھے۔ یہ صرف الاقلیدسی ہی تھا، جس نے اس دور میں بہت سی صورتوں میں حاصل جذر کو اعشاری پیمانے پر ظاہر کیا۔ ایسے تمام عملوں میں الاقلیدسی خاصی مہارت رکھتا تھا، جن کے شمار کنندہ یا نسب نما میں دس کی طاقت استعمال ہوتی ہو۔

دوسری اہم بات یہ ہے کہ الاقلیدسی کی یہ کتاب وہ پہلی کتاب ہے، جس میں یہ واضح طور پر بتا دیا گیا تھا کہ ہندوستان کے حساب کے نظام کا انحصار DUST ABACUS پر ہے۔ اپنی اس کتاب کے تعارف میں وہ ہندوستانی نظام کا اس دور کے انگلیوں پر شمار کرنے کے رائج نظام سے موازنہ کرتا ہے اور ہر دو کے فوائد و نقصانات کے بارے میں ایک صحیح اور جامع رپورٹ مہیا کرتا ہے۔ اگرچہ اب یہ بات معلوم ہو چکی ہے کہ ابوالوفا (940ء-998ء) اور ابن البناء نے بھی اپنی تصنیفات میں ہندوستانی حساب کے نظام میں DUST ABACUS سے متعلق سرسری بیانات نقل کیے ہیں، لیکن اگر غور سے دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ ان حضرات کے یہ حوالے الاقلیدسی کے مقابلے میں اتنے مختصر ہیں کہ یہ ان محققین کی نظروں سے نہیں گزر سکے جنھوں نے ان کی تصنیفات کو پہلے پہل پڑھا تھا۔

مزید مطالعے کے لیے

A.S. Saidan: The Earliest Extant Arabic Arithmetic (in: Isis, 57, 1966, pp. 475-490); Dictionary of Scientific Biography. vol. 13 (1976), pp. 544-546.

جابِر ابن افلح
(بارہویں صدی عیسوی کا نصفِ دوم)

log10 3 = 0·4771

جابر نے فلکیات سے متعلق بطلیموس کے بعض نظریات پر کڑی تنقید کی ھے۔ "اصلاح المجسطی" کے دیباچہ میں بطلیموس کی " اغلاط " کی ایک فہرست موجود ھے۔ جابر کا "المجسط" سے اہم ترین اور مشہور انحراف سیارگانِ اسفل، یعنی عطارد اور زھرہ سے متعلق ھے۔ بطلیموس نے ان دونوں سیاروں کی جگہ سورج سے نیچے متعین کی تھی اور دعویٰ کیا تھا کہ درحقیقت یہ دیکھنے والے کی آنکھ اور سورج کو ملانے والے خط پر کبھی بھی واقع نہیں ھوتے۔ جابر نے اس توجیہہ کو ردّ کرتے ھوئے عطارد اور زھرہ کا مقام سورج کے اوپر مقرر کیا۔

"اصلاح المجسطی" دراصل ایک نظریہ ساز شخص کی کاوش ھے۔ دلائل میں حسابی عمل کا سہارا لیا ھے اور نہ کوئی جدول مرتب کی گئی ھے۔ البتہ ٹارکٹم (Torquetum) کی طرح کے ایک آلے کا بیان موجود ھے۔ جابر کے مطابق یہ آلہ "المجسط" میں مذکور تمام آلات کا نعم البدل ھے۔

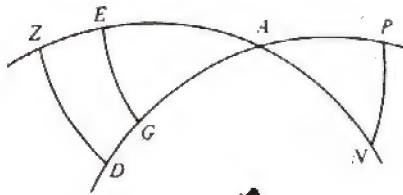
ابو محمد جابر بن افلح الاشبیلی کے حالات زندگی بہت کم ملتے ہیں۔ صرف اتنا معلوم ہوتا ہے کہ وہ سپین کے شہر اشبیلیہ کا رہنے والا تھا۔ یہودی فلسفی ابن میمون (سنہ وفات 1204ء) کی کتاب "GUIDE OF THE PERPLEXED" کے ایک اقتباس سے پتہ چلتا ہے کہ جابر کا بیٹا اُس کو ذاتی طور پر جانتا تھا۔ اس سے قیاس کیاجاسکتاہے کہ جابر نے بارہویں صدی کے نصف دوم میں وفات پائی۔

مغرب میں جابر ابن افلح کو لاطینی نام جبر (GEBER) سے یاد کیا جاتاہے۔ اکثراس کو کیمیادان جابر بن حیان کے ساتھ اور کبھی کبھار ہئیت دان محمد ابن جابر البتانی سے خلط ملط کردیا جاتا ہے۔ اسے صوفیانہ کتاب "BOOK OF THE PALM" کے مصنف ابوافلح سرقسطی اور بغداد کے ایک شاعر ابوالقاسم علی ابن افلح سے بھی الگ سمجھنا چاہیے۔

جابر ابن افلح ریاضی اور فلکیات کے علوم کا ماہر تھا۔ اس کا سب سے اہم کام بطلیموس کی "المجسطٰ" کو نوفصول میں دوبارہ ترتیب دینا ہے۔ برلین کے مخطوطے میں اس کا نام "اصلاح المجسطی" ہے جبکہ اسکوریال کے خطی نسخے میں اسے "کتاب الہئیت" کا نام دیا گیا ہے۔ البرٹس میگنس نے اپنی کتاب "SPECULUM ASTRONOMIAE" میں اسے "FLORES" کہا ہے، جو غالباً "FLORES ALMAGESTI" کی مختصر شکل ہے۔ ہمعصر تاریخ نویس ابن القفطی کا کہنا ہے کہ اس کے متن کی تمدین ابن میمون اور اس کے شاگرد جوزف ابن عقنین نے کی تھی۔ یہ نظر ثانی 1185ء کے لگ بھگ کی گئی، جس سے یہ بات واضح ہوجاتی ہے کہ جرارالقرمونی (GERARD OF CREMONA) نے اس کتاب کا لاطینی ترجمہ غیر مدوّن مسودے سے کیا تھا۔ "اصلاح المجسطی" کا عربی سے عبرانی میں ترجمہ پہلے 1274ء میں موسیٰ ابن تبون نے اور پھر اس کے بھتیجے یعقوب بن ماحر نے کیا۔ مؤخرالذکر ترجمے پر مارسیلز کے سیموئیل بن یہودہ نے 1335ء میں نظر ثانی کی تھی۔

"المجسطٰ" اور "اصلاح المجسطی" کے درمیان بنیادی فرق کو جابر نے اپنے دیباچہ میں بیان کیا ہے۔ اس کے مطابق "المجسطٰ" میں موجود مسئلہ مینیلاس (MENELAUS) کو ہر جگہ کُروی قائمتہ الزاویہ مثلثاں کے مسئلوں سے تبدیل کیا گیا ہے۔ اس طرح چار مقداروں کے درمیان

تناسب کی جگہ چھ مقداروں کی نسبت نے لے لی ہے۔ اس کے علاوہ، بطلیموس کے برعکس، جابر نے اپنے مسئلوں کو عددی مثالوں کی صورت میں پیش نہیں کیا ہے۔ یہاں تک تو تبدیلیاں وہی دکھائی دیتی ہیں جو ابوالوفا نے تجویز کی تھیں البتہ جابر کی کُروی مثلثیات نسبتاً کم واضح ہے۔ یہ فصل اول کے مسئلہ بارہ سے مسئلہ پندرہ تک مشتمل ہے اور یہاں اس مسئلے کی پیروی کی گئی ہے جو ایک کُروی مثلث کے اضلاع کو ربع دائرے سے چھوٹا یا بڑا بتانے والے معیارات فراہم کرتا ہے (تاکہ اضلاع کو ان کے سائین سے معلوم کیا جا سکے)۔ جدید ترقیم (NOTATION) میں اس کا خلاصہ یوں بیان کیا جا سکتا ہے:

مسئلہ 12: اگر شکل کے تمام خطوط دوائر اعظم کی قوسین ہوں تو

شکل ۱

$$\text{Sin } AG:\text{Sin } GE = \text{Sin } AD:\text{Sin } DZ$$
$$= \text{Sin } AN:\text{Sin } NP$$

مسئلہ 13: کسی ایک کُروی مثلث ABG میں

$$\text{Sin } BG:\text{Sin } \hat{A} = \text{Sin } GA:\text{Sin } \hat{B}$$
$$= \text{Sin } AB:\text{Sin } \hat{G}$$

مسئلہ 14: اگر کُروی مثلث ABG میں $\hat{B}$ قائمہ ہو تو

$$\text{Sin } \hat{A}:\text{Sin } \hat{B} = \text{Cos } \hat{G}:\text{Cos } AB$$

مسئلہ 15: اگر کُروی مثلث ABG میں $\hat{B}$ قائمہ ہو تو

$\text{Cos } AG:\text{Cos } BG = \text{Cos } AB:\text{Sin}$ (ربع دائرہ)

مسئلہ نمبر 13 اور 15 بکثرت استعمال کیے جاتے ہیں۔

اگرچہ اس وقت تک ابوالوفا کی تحریریں محفوظ تھیں، تاہم اس سے یہ سمجھنا صحیح نہ ہوگا

کہ جابر نے ان کو من و عن نقل کر دیا ہے کیونکہ دونوں کے طریقہ ہائے کار میں اختلافات پائے جاتے ہیں۔ ممکن ہے، ان دونوں نے اپنے بنیادی استدلالات مسئلہ مینیلاؤس پر ثابت ابن قرہ کے مقالہ سے اخذ کیے ہوں یا پھر ایسا بھی ہوسکتا ہے کہ ان تینوں نے کسی ایسے ماخذ پر انحصار کیا ہو جسکی کڑی مینیلاؤس کی تحریر کردہ "SPHERICS" کی تیسری کتاب سے جاملتی ہو۔ مثلثیات کا ایک ماہر ہونے کے حوالے سے جابر کی وجہ شہرت صرف یہ ہے کہ اس کی تحریروں کے لاطینی زبان میں تراجم ہوئے جبکہ اسی موضوع پر ابوالوفا اور اس جیسے کئی دوسرے سائنسدانوں کی نسبتاً زیادہ اہم تحقیقات کا ترجمہ نہ ہوسکا۔

جابر نے فلکیات سے متعلق بطلیموس کے بعض نظریات پر کڑی تنقید کی ہے۔ "اصلاح المجسطی" کے دیباچہ میں بطلیموس کی "اغلاط" کی ایک فہرست موجود ہے۔ جابر کا "المجسط" سے اہم ترین اور مشہور انحراف سیارگان اسفل، یعنی عطارد اور زہرہ سے متعلق ہے۔ بطلیموس نے ان دونوں سیاروں کی جگہ سورج سے نیچے متعین کی تھی اور دعویٰ کیا تھا کہ درحقیقت یہ دیکھنے والے کی آنکھ اور سورج کو ملانے والے خط پر کبھی بھی واقع نہیں ہوتے۔ جابر نے اس توجیہ کو رد کرتے ہوئے عطارد اور زہرہ کا مقام سورج کے اوپر مقرر کیا۔

"اصلاح المجسطی" دراصل ایک نظریہ ساز شخص کی کاوش ہے۔ دلائل میں حسابی عمل کا سہارا لیا گیا ہے اور نہ کوئی جداول مرتب کی گئی ہیں۔ البتہ ٹارکٹم (TORQUETUM) کی طرح کے ایک آلے کا بیان موجود ہے۔ جابر کے مطابق یہ آلہ "المجسط" میں مذکورہ تمام آلات کا نعم البدل ہے۔

بارہویں صدی عیسوی میں البطروجی اور "المجسط" کے ایک تلخیص نگار نے جابر کا حوالہ دیا تھا۔ اس تلخیص کو ابن رشد کے نام منسوب کیا گیا۔ اس کے علاوہ تیرھویں صدی عیسوی میں بھی قطب الدین الشیرازی نے "اصلاح المجسطی" کو اختصار کے ساتھ پیش کیا۔ لیکن اتنے حوالوں کے باوجود مغرب میں جابر کی شہرت جرار القرمونی کے ترجمہ کی وجہ سے ہوئی۔ بطلیموس پر تنقید کے باعث اس کے نام کو ایک سند کی حیثیت حاصل ہوگئی تھی۔

مغربی مثلثیات پر جابر کا اثر بڑی اہمیت کا حامل ہے۔ مثلاً رچرڈ آف ویلنگ فورڈ (RICHARD OF WALLINGFORD) نے "ALBION" اور "DE SECTORE" (QUADRIPARTITUM) کی ترمیم شدہ حالت) میں کئی مقامات پر جابر کا حوالہ دیا ہے۔ اسی طرح سائمن بریڈن (SIMQN BREDON) نے "المجسط" کی شرح کے سلسلے میں جابر سے

استفادہ کیا ہے۔ اس کے علاوہ "اصلاح المجسطی" پر کیے گئے اُس تبصرے کا کچھ حصہ ابھی تک محفوظ ہے، جس میں جابر کے نظریات کو آسان پیرایے میں پیش کیا گیا ہے۔ تاہم جابر کے تصورات کا سب سے نمایاں اثر REGIOMONTANUS کی تحریر کردہ "DE TRIANGULIS" میں نظر آتا ہے۔ اس کتاب نے (سنۂ تالیف قریب 1460ء اور سنۂ طباعت 1533ء) لاطینی مغرب کے لیے مثلثیات کے اصولوں کو ترتیب دیا۔ اس تصنیف کے چوتھے حصّے کے اصل نظریات ہو بہو جابر سے لیے گئے تھے لیکن اس بات کا تذکرہ نہیں کیا گیا۔ اس علمی سرقہ کا کارڈینون (CARDANO) نے تفصیل سے ذکر کیا ہے۔

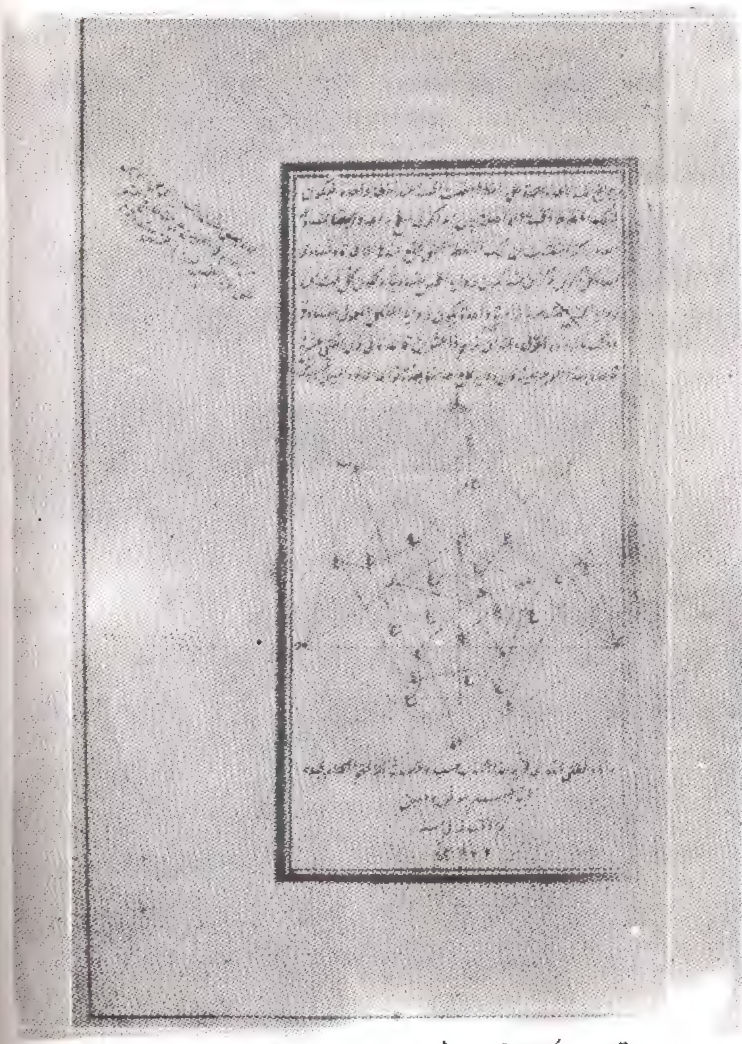
سولھویں اور سترھویں صدی عیسوی میں بھی PEDRO NUNEZ اور SIR HENRY SAVILE جیسے سائنسدانوں نے جابر کی تحقیقات کو پیش نظر رکھا ہے۔ کوپر نیکس کی کُروی مثلثیات کا انداز بھی اگرچہ جابر کی طرح عمومی ہے لیکن اس بات کا کوئی ثبوت نہیں کہ یہ براہ راست "اصلاح المجسطی" سے اخذ کی گئی ہے۔ کوپر نیکس کے مطابق جابر نے بطلیموس پر شدید اعتراضات کیے ہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

"اصلاح المجسطی" کا عربی متن برلین (شمارہ 5653)، اسکوریال (شمارہ 910، 930) اور پیرس (شمارہ 1102) کے مخطوطات میں محفوظ ہے۔ پیرس کے مخطوطے میں کتاب پنجم (عربی) کا ایک جزو ہے، لیکن یہ عبرانی رسم الخط میں ہے۔ عبرانی میں اس کے دو تراجم ہیں۔ مترجمین کے نام Moses ibn Tibbon اور Jacob ibn Matir ہیں۔ ان ترجموں کے قلمی نسخے بالترتیب بوڈلین اور پیرس کے کتاب خانوں میں موجود ہیں۔ اس کا لاطینی ترجمہ Peter Apien نے کیا تھا، جو نیورنبرگ سے 1534ء میں شائع ہوا تھا۔ اس ترجمے کے ساتھ مترجم کا اپنا رسالہ Instrumentum primi mobilis بھی ہے۔

Menelaus Theorem پر ثابت بن قرۃ کے رسالے اور Menelaus کے Spherics کی عربی شروح اس وقت دستیاب نہیں، البتہ ان کے عبرانی تراجم بوڈلین اور برلین کے کتب خانوں میں موجود ہیں۔ "اصلاح المجسطی" کی ایک لاطینی شرح کا قلمی نسخہ پیرس کے قومی کتاب خانہ (شمارہ 7406) میں محفوظ ہے، لیکن شارح کا نام معلوم نہیں۔

ابن القفطی، ص 319، 393؛ حاجی خلیفہ، جلد ششم، ص506؛ سارٹن، جلد دوم،

ص206، 1005، جلد سوم، ص1521؛
H. Buerger and K. Kohl: Zur Geschichte des Transversalensatzes des Ersatztheorems, der Regel der vier Groessen und des Tangenteneatzes (in: Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin 7, 1924); J.B.J. Delambre: Histoire de l'astronomie du moyen âge, Paris 1819 (repr. 1965), esp. pp.179-185; R.P. Lorch: Jabir ibn Aflah and His fluence in the West, Manchester 1970, (Ph.D. dissertation); M. Steinschneider: Zur pseudepigraphischen Literatur, Berlin 1862, pp.14ff., 70ff.; von Braunmuehl: Vorlesungen ueber Geschichte der Trigonom., Leipzig 1900, vol.I, pp.81ff.; H. Suter: Abhandhungen zur Geschichteder mathem. Wissenschaften,vol.X, p.119, vol.XIV, p.176; Duhem: Systeme du monde, Vol.II, pp.172-179.

اقلیدس کی "عناصر" پر نصیر الدین طوسی کی شرح کا آخری صفحہ

اَلجَزَری
(۱۲۰۶ء میں بقیدِ حیات)

log10 3 = 0·4771

آج صدیاں گزر جانے کے بعد بھی آپ کو مغرب کے فنّی ادب کے ذخیرہ الفاظ میں الجزری کے تیار کردہ پرزوں اور تکنیکوں کا عکس نظر آئے گا۔ ان پرزوں اور تکنیکوں میں سے مخروطی والو (Valve) بند سانچوں میں سبز ریت سے پیتل اور تانبے کی ڈھلائی، بڑے چرخی دار پہیوں کا سکونی توازن، چربی داسوں (نمونے کے تختے جنہیں سامنے رکھ کر پتّھر وغیرہ تراشتے ہیں) کا استعمال، نمونہ سازی میں کاغذی ماڈلوں کا استعمال، سوراخوں کی پیمانہ بندی، شہتیروں کی کان کو کم کرنے کے لیے پرت بندی، غرقابی آب کشی کی بجائے آب کشی پمپوں کا استعمال، جھکنے والی بالٹیاں جو جو اپنے مواد کو ایک مقررہ وقت کے بعد از خود انڈیلتی ہیں اور قطعی گراریاں خاص طور پر اھمّیت کی حامل ہیں۔

پورا نام بدیع الزمان ابوالعزّ اسماعیل ابن الرزّاز ہے اور وہ 1206ء میں دیار بکر میں زندہ تھا۔ مشین سازی اور فن تعمیر میں اسے پوری مہارت حاصل تھی۔ اُس کے حالات زندگی اس کی تصنیف "کتاب فی معرفت الحیل الہندسیتہ" کے دیباچے سے معلوم ہوتے ہیں۔ اس کے بیان سے پتہ چلتا ہے کہ یہ کتاب لکھتے وقت وہ دیار بکر کے حکمران ناصرالدین کے ہاں ملازم تھا۔ الجزری یہ بھی لکھتا ہے کہ وہ حکمران خاندان کے ساتھ زندگی کے پچیس برس صرف کر چکا ہے اور اس دوران میں وہ ناصرالدین کے باپ اور بھائی کی ملازمت میں بھی رہ چکا ہے۔ دیار بکر کا یہ برسراقتدار خاندان ترکمان نسل سے تعلق رکھتا تھا۔ 1181ء میں اس خاندان نے سلطان صلاح الدین ایوبی کی اطاعت قبول کرلی۔

الجزری کی مذکورہ بالا کتاب ناصرالدین کی خواہش پر تحریر کی گئی۔ یہ پچاس ابواب پر مشتمل ہے اور یہ چھ فصلوں میں منقسم ہے۔ فصل اول: آبی گھڑیاں اور شمعی گھڑیاں (دس باب)۔ فصل دوم: مے خواری کے لیے موزوں حالتیں اور برتن (دس ابواب)۔ فصل سوم: رگزنی اور رسوماتی دھلائی کے لیے صراحیاں اور آبگیرے (دس ابواب)۔ فصل چہارم: شکل بدلنے والے فوارے اور دوامی خیار کے لیے مشینیں (پانچ ابواب)۔ فصل پنجم: پانی اوپر لے جانے والی مشینیں اور فصل ششم: متفرقات (پانچ ابواب)۔ مثلاً پیتل اور تانبے کا ایک بڑا آرائشی دروازہ، ایک پروٹریکٹر، اتصالی تالے، چٹخنی والا تالہ اور ایک چھوٹا آبی گھڑیال۔

یہ کتاب عربی میں لکھی گئی اور اس کا انداز تحریر سادہ اور عام فہم ہے۔ اس میں آلات اور انکی بناوٹ کی وضاحت کے لیے ایک سو تہتر شکلیں اور خاکے دیئے گئے ہیں۔ ان اشکال میں مختلف حصوں پر عربی حروف تہجی سے نشان لگائے گئے ہیں اور عبارت میں جابجا ان حروف کا حوالہ دیا گیا ہے۔ یہ تصویریں عموماً جزوی تناظر میں بنائی گئی ہیں اور قابل قدر فنی محاسن کے باوجود جدید ناقد کے معیار پر پورا نہیں اترتیں۔ اس کے باوجود یہ عبارت کو سمجھنے میں بڑی مدد دیتی ہیں۔

دیباچے اور کتاب کے دوسرے حصوں کے بیانات سے الجزری انجنئیروں کی بین الاقوامی برادری سے اپنے تعلق اور اپنے پیشروؤں کے نام کو ترقی دینے پر فخر کا اظہار کرتا نظر

آتا ہے۔ وہ اعتراف کرتا ہے کہ اس نے اپنے یادگاری آبی گھڑیال (فصل اول، باب اول) کے لیے "جعلی ارشمیدس" کے ماڈل سے استفادہ کیا ہے۔ الجزری ان کے فواروں سے متعلقہ کام کے حوالے سے بنوموسیٰ کا ذکر بھی کرتا ہے، اور ایک خودکار آلۂ موسیقی کا ذکر کرتے ہوئے بازنطین کے APPOLEONIUS کی تحریر کا حوالہ بھی دیتا ہے۔ اس تصنیف میں بعض ایسے ماہرین کے ناموں کا ذکر بھی ملتا ہے، جن کے بارے میں ہم بہت کم جانتے ہیں یا پھر سرے سے کچھ نہیں جانتے۔ بعض جگہوں پر وہ اپنے سے پہلے کے بعض ایسے ماہرین کے ایجاد کردہ آلات کا ذکر بھی کرتا ہے جن کے ناموں سے وہ واقف نہیں۔ ایسا محسوس ہوتا ہے کہ الجزری نے بہت سی مشینیں پہلے سے ایجاد شدہ آلات میں ترمیم کر کے بنائیں۔ زیادہ تر اس نے مسلمان پیشروؤں کے ماڈلوں سے اکتساب کیا۔ ان میں سے بعض ماڈلوں کا ذکر قدیم دور کے مصنفوں مثلاً اسکندریہ کے HERO اور بازنطین کے PHILO کی تحریروں میں بھی ملتا ہے۔ ممکن ہے کہ اس نے ہندوستان اور مشرق بعید کی ٹیکنالوجی سے بھی استفادہ کیا ہو۔ لہٰذا الجزری کو موجد کی بجائے انجنیئر کہنا زیادہ مناسب ہوگا۔ اس نے پہلے سے اختراع شدہ آلات کو ترمیم و اضافہ سے بہتر بنانے کی کوشش کی۔ اگرچہ اس کے اکثر آلات افادیت کی بجائے تفریح سے متعلق ہیں، اس کے باوجود اس نے اپنے کام کو بڑی سنجیدگی سے سرانجام دیا ہے۔

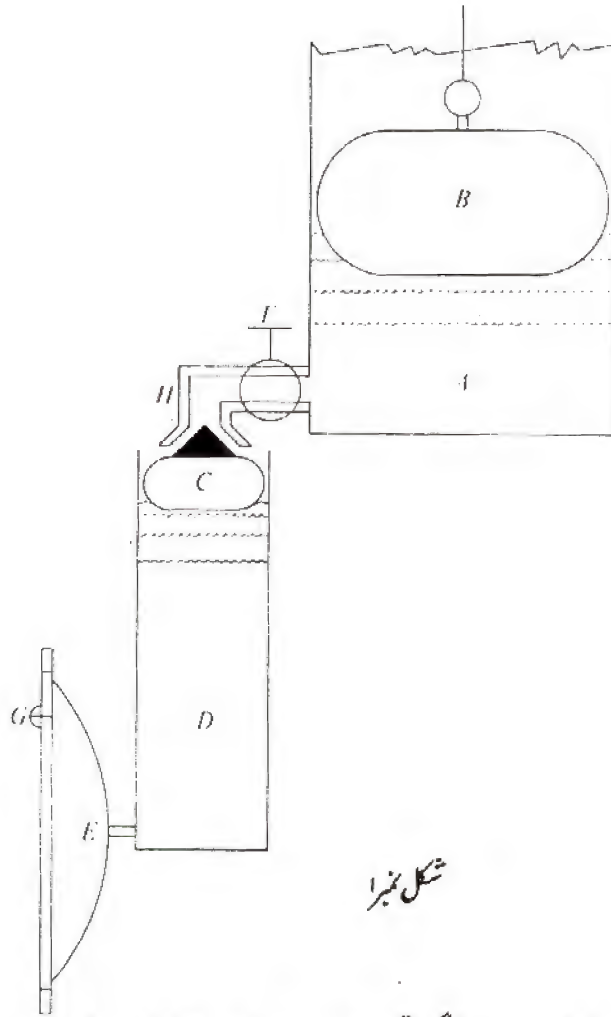
الجزری کی مکمل مشینوں میں سے صرف پیڈل وہیل سے چلنے والا ڈبل سلنڈر پمپ (فصل پنجم، باب پنجم) ایک ایسی مشین ہے جو مشینی تاریخ میں کسی قدر اہمیت رکھتی ہے۔ آبی اور شمعی گھڑیال اور جادوئی برتنوں کو، جن کا بیان اس کی کتاب کے تین چوتھائی حصے پر محیط ہے، بعد میں ہونے والی مکینیکل ٹیکنالوجی کی ترقی کے حوالے سے بہت کم اہمیت حاصل ہے، تاہم وہ پرزے اور تکنیکیں جنھیں الجزری نے نہایت تفصیل سے بیان کیا ہے، نسبتاً زیادہ اہمیت کی حامل ہیں۔ آج صدیاں گذر جانے کے بعد بھی آپ کو مغرب کے فنی ادب کے ذخیرۂ الفاظ میں الجزری کے تیار کردہ پرزوں اور تکنیکوں کا عکس نظر آئے گا۔ ان پرزوں اور تکنیکوں سے مخروطی والو، بند سانچوں میں سبز ریت سے پیتل اور تانبے کی ڈھلائی، بڑے چرخی دار پہیوں کا سکونی توازن، چوبی داسوں (نمونے کے تختے جنھیں سامنے رکھ کر پتھر وغیرہ تراشتے ہیں) کا استعمال، نمونہ سازی میں کاغذی ماڈلوں کا استعمال، سوراخوں کی پیمانہ بندی، شہتیروں کی کان کو کم کرنے کے لیے پرت بندی، غرقابی آب کشی کی بجائے آب کشی پمپوں کا استعمال، جھکنے والی بالٹیاں جو اپنے مواد کو ایک مقررہ وقت کے بعد از خود انڈیلتی ہیں

اور قطعی گراریاں خاص طور پر اہمیت کی حامل ہیں۔

یادگاری آبی گھڑیال (فصل اول، باب اول) کو چلانے کے طریقے میں الجزری کی تکنیکوں کا مثالی عکس نظر آتا ہے اور اس سے کتاب کی مجموعی نوعیت کا پتہ چلتا ہے۔ یہ تکنیک الجزری کی ذاتی اختراع نہیں۔ الجزری نے خود اسے "ارشمیدس" کی آبی مشینری سے اخذ کرنے کا اعتراف کیا ہے۔ دمشق کے ایک دروازے جیرون پر لگائے جانے والا محمد الخراسانی الساعاتی کا تیار کردہ آبی گھڑیال (جسے اس کے بیٹے رضوان نے بیان کیا ہے) بھی اسی طرز پر بنایا گیا تھا۔ لیکن یہ بات کسی شک وشبہ کے بغیر کہی جا سکتی ہے کہ اس نے دوسرے ڈیزائنوں میں بڑی اہم اصلاحات کیں۔ مثال کے طور پر "ارشمیدس" کا بیان کردہ مخروطی والو قدرے ادھورا آلہ ہے، اور نہ الساعاتی نے کوئی درست فلوریگولیٹر (FLOW REGULATOR) بنایا اور نہ ہی الجزری نے ایسا کرنے کی کوشش کی۔

ٹینکی A (دیکھئے تصویر) کا پانی ایک مستقل شرح سے نیچے بہتا تھا اور فلوٹ B ٹائم ریکارڈنگ آٹومیٹا کا بیشتر حصہ ساتھ بندھی رسی کھینچ کر چلاتا تھا۔ فلوٹ چیمبر D میں سکونی اچھال (STATIC HEAD) کو فلوٹ C کے اوپر لگے مخروطی والو پلگ کے ذریعے مستقل رکھا گیا تھا جو ٹونٹی کے اخیر پر واقع والوسیٹ H میں داخل ہوتا تھا۔ ٹونٹی F کھلنے پر جب پانی سوراخ G سے خارج ہونا شروع ہو جاتا تھا تو پانی عارضی طور پر ٹینکی سے فلوٹ چیمبر کی طرف بہنا شروع ہو جاتا تھا۔ اس پر والو H فوراً بند ہو جاتا۔ اس سے فلوٹ چیمبر کی سکونی اچھال میں صرف تھوڑی سی تبدیلی پیدا ہوجاتی۔

یہ گھڑیال شمسی گھنٹوں کا سفر ریکارڈ کرتا تھا۔ روشن گھنٹے اور تاریک گھنٹے بارہ حصوں میں تقسیم تھے۔ ان گھنٹوں کی لمبائیوں میں مختلف حصوں کے حوالے سے اور دن رات کی لمبائی کے فرق کے حوالے سے تبدیلی ہوتی رہتی تھی۔ فلوریگولیٹر کا مقصد سوراخ کے اوپر سکونی اچھال میں کمی بیشی پیدا کر کے یہ تبدیلیاں پیدا کرنا ہے۔ ریگولیٹر کے اندر نالیوں اور پائپوں کا نظام اس طرح بنایا گیا تھا کہ سوراخ G کی حامل طشتری E کو 360 درجوں تک گھمایا جاسکتا تھا۔

ٹینکی (بلندی۔ تقریباً 5.5 فٹ، قطر۔ 1 فٹ)، فلوٹ چیمبر D (بلندی۔ تقریباً 1.25 فٹ، قطر۔ 3.5 انچ) اور دونوں فلوٹ مکمل طور پر تانبے کی چادر سے بنے تھے جن کی تیاری میں

شکل نمبرا

ویلڈنگ کے عمل سے مدد لی گئی تھی۔ مختلف حصوں کی موٹائی کو یکساں رکھنے میں بڑی احتیاط برتی گئی تھی۔ ٹونٹی، والوسیٹ اور والو پلگ ڈھلی کانسی سے تیار کیے گئے تھے۔ پلگ اور سیٹ کو اکٹھے خراد پر کرند کی مدد سے اس حد تک رگڑا گیا تھا کہ والو بند کرنے پر واٹر ٹائٹ ہو جاتا تھا اور پانی نیچے جانے پر پلگ آرام سے والو سے نکل جاتا تھا۔

فلورنگولیٹر کے لیے وہ سب سے پہلے بتاتا ہے کہ اس نے پہلے سے موجود ماڈلوں مثلاً

مساوی فاصلے کے نشانوں والے نصف دائرے اور مساوی فاصلے کے نشانوں والے دائرے کو کیسے ٹیسٹ کیا اور پھر انہیں درست نہ ہونے کی وجہ سے مسترد کر دیا۔ اس کا اپنا حل سوراخ شدہ انقلاب صیفی کے دن کے لیے مطلوبہ شرح بہاؤ کے حصول کے لیے سوراخ، سوراخ شدہ سنگ سلیمانی، کی زیادہ سے زیادہ اوپر کے مقام پر پیمانہ بندی کرنا تھا۔ دوسری پوزیشنوں مثلاً بروجی "مکان" "پانچ درجے"، اور یک درجی تقسیمیں سعی و خطا کی طریق سے متعین کی گئی تھیں۔ یہ پوزیشنیں ایک گردشی طشتری کے گرد ایک حلقے پر کندہ کی گئی تھیں۔ طشتری (سوراخ میں سے گزرنے والے خط پر) سے لگا ایک پوائنٹر حلقے تک بڑھا ہوا تھا اور کسی دیے گئے دن پر ایک مناسب درجے پر اور اس رات پر مکمل طور پر مخالف درجے پر سیٹ کیا گیا تھا۔ اس آلے کے مختلف اجزا کو تیاری کے بعد مضبوط بنیادوں پر بڑی احتیاط سے جوڑا گیا تھا اور انہیں عموداً سیدھا رکھنے کے لیے شاقول کی مدد لی گئی تھی۔

اوپر بیان کیے گئے آلے کو الجزری کے محاسن یعنی پرزوں کو تیار کرنے اور انہیں یکجا کرنے میں انتہائی احتیاط اور اپنے پیشروؤں کے کام میں صحیح معنوں میں اصلاح کی قابلیت کی ایک مثال کے طور پر پیش کیا جا سکتا ہے۔ اس کی بڑی خامی بے میل پیمائشیں اور سامان کی پوزیشننگ میں ابہام ہے۔ تاہم اگر اس کی تحریر اور اشکال کو اکٹھا رکھ کر دیکھا جائے تو یہ کہا جا سکتا ہے کہ وہ اپنا یہ ارادہ پورا کرنے میں کامیاب رہا کہ طریق کار کو اس طرح بیان کیا جائے کہ آنے والے دور کے لوگ کسی آلے سے متعلقہ عبارت کو پڑھ کر آلے کو بعینہ دوبارہ تیار کر سکیں۔ الجزری کے اوپر بیان کیے گئے گھڑیال کو 1976ء میں اسلامی دنیا کے متعلق فیسٹول میں رکھنے کے لیے سائنس میوزیم لندن نے ہوبہو اس نمونے پر تیار کیا۔ یہ گھڑیال الجزری کے تخیل کے عین مطابق کام کرتا ہے۔

الجزری اور دوسرے مسلمان انجنئیروں کی بہت سی تکنیکوں اور آلات کو صدیوں بعد یورپ میں دوبارہ ایجاد کیا گیا۔ بند سانچوں میں سبز ریت کے ساتھ دھات کی ڈھلائی کا کام یورپ میں 1000ء میں شروع ہوا۔ مخروطی والووں کا ذکر پہلی مرتبہ لیونارڈو داونچی نے کیا اور اوپر بیان کیے گئے آبی گھڑیال سے مشابہ نظام کے حامل بھاپ بوائلروں کے لیے استعمال کیا جانے والا فلوٹ کنٹرولڈ ریگولیٹر انگلینڈ میں 1784ء میں پیٹنٹ کرایا گیا۔ (فیڈ بیک کے لیے خودکار طریقے سے چلنے والے مخروطی والو اور سادہ لفٹ اینڈ ریلیز "باتھ پلگ" طرز میں امتیاز کرنا اہم ہے جو کہ اسکندریہ کے HERO کے زمانے میں بھی موجود تھا اور الجزری

سمیت بہت سے مسلم انجینئروں نے بھی اسے بہت زیادہ استعمال کیا)۔

یہ تحقیق جاری ہے کہ آیا یورپی انجینئروں کی اسلامی تکنیکوں تک رسائی تھی اور اگر ایسا ہے تو وہ ان تک کیسے پہنچیں۔ بنوموسیٰ (تقریباً 850ء) کی ایک تصنیف کا بارہویں صدی عیسوی میں GERARD OF CREMONIA نے لاطینی زبان میں ترجمہ کیا۔ لہٰذا الجزری اور دوسرے مسلمان انجینئروں کی تصانیف کے ترجمے بھی موجود ہو سکتے ہیں۔ تاہم یہ ممکن ہے کہ تیرھویں صدی عیسوی میں جبکہ یورپ میں ترجمے کا رجحان کم ہو چلا تھا، مسلم سائنسدانوں اور انجینئروں کے تصورات تحریری دستاویزات کی بجائے سفرناموں اور انجینئروں کے ذاتی تعلقات کے ذریعے منتقل ہوتے رہے ہوں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

الجزری کی متذکرۂ بالا کتاب کا عربی متن ابھی طبع نہیں ہوا، البتہ اس کا انگریزی ترجمہ شائع ہو گیا ہے، جس کا مکمل حوالہ درج ذیل ہے:

The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices. Translated by Donald R. Hill, Dordrecht 1974.

اس انگریزی ترجمے کی بنیاد اُس قلمی نسخے پر ہے، جو اس وقت بوڈلین کے کتب خانے میں محفوظ ہے۔ مترجم نے حواشی کے سلسلہ میں اس کتاب کے استنبول میں موجود پانچ قلمی نسخوں کو بھی مدنظر رکھا ہے اور اُن میں موجود بعض تصاویر کو بھی اپنے ترجمے میں شامل کیا ہے۔

الجزری کی سائنسی خدمات پر دو جرمن اسکالروں (F. Hauser اور E. Wiedemann) نے 1908ء اور 1921ء کے مابین مختلف علمی رسائل میں کئی مقالات سپردِ قلم کیے اور ان کے حوالے انگریزی مترجم نے اپنی کتب مراجع میں دیے ہیں۔

مزید تفصیل کے لیے انندکمارسوامی کی یہ کتاب ملاحظہ کیجیے۔

The Treatise of Al-Jazari on Automata, Boston 1924.

شرف الدین الطوسی

(م۔ قریب ۱۲۱۳ء)

الطوسی نے طولی اسطرلاب کی بناوٹ اور اس
کی ترکیب استعمال کا ذکر ایک سے زائد تحریروں میں کیا
ہے اور جابجا اس کی سادگی کی تعریف کرتے ہوئے اس
بات کا دعویٰ کیا ہے کہ نو آموز شخص اسے ایک گھنٹے
سے بھی کم مدت میں تیار کرسکتا ہے - اس اسطرلاب نے
ستاروں کی بلندی، وقت، طوالع اور قبلے کی سمت کے
تعیّن کے لیے کیے جانے والے مشاہدات کو ممکن بنایا -
اگرچہ اس قسم کا اسطرلاب بنانے میں سستا تھا، لیکن یہ عام
اسطرلاب کی طرح درست پیمائشیں نہیں دیتا تھا - دیکھنے
میں بھی یہ کوئی خاص کشش نہیں رکھتا تھا اور شاید یہی
وجہ ہے کہ نوادرات اکٹھے کرنے کے شائقین نے اس کی
طرف کوئی توجہ نہیں دی - اب ایسا کوئی اسطرلاب شاید
ہی کہیں موجود ہو -

شرف الدین المظفر ابن محمد ابن المظفر الطوسی کا وطن مالوف طوس ہے جو ایران کے صوبے خراسان میں واقع ہے۔ یہ وہی ارض طوس ہے، جہاں الغزالی (متوفی 1111ء) اور نصیر الدین (متوفی 1274ء) جیسے بلند پایہ علماء نے جنم لیا اور اپنے علم و فضل سے شہرتِ دوام حاصل کی۔

الطوسی کی ابتدائی زندگی کے بارے میں بہت کم معلومات دستیاب ہیں، پھر بھی اس کے ہمعصر مشاہیر کی سوانح عمریاں اس ضمن میں کچھ نہ کچھ معلومات فراہم کرتی ہیں۔

قرونِ وسطیٰ کے علماء کے تتبع میں الطوسی نے بھی اپنے زمانے کے بعض بڑے بڑے شہروں کی سیاحت کی، جن میں دمشق بھی شامل ہے۔ وہ غالباً 1165ء کے لگ بھگ دمشق میں کسبِ علم میں معروف تھا۔ اس کا مشہور شاگرد ابوالفضل بھی اسی شہر میں مقیم تھا۔ وہ پہلے بڑھئی کا کام کیا کرتا تھا۔ بعد میں الطوسی کی قربت نے اس میں فلکیات اور ریاضی جیسے موضوعات میں دلچسپی پیدا کر دی اور وہ ان علوم کی تحقیق و تفتیش میں ہمہ وقت منہمک رہنے لگا۔ ابوالفضل نے نورالدین زنگی کے قائم کردہ شفاخانے "بیمارستان النوری" کی تعمیر میں بھی حصہ لیا (1154ء-1159ء)۔

دمشق کے بعد الطوسی نے غالباً حلب میں سکونت اختیار کی جہاں اس کے شاگردوں میں ابوالفضل بنیامین نامی ایک یہودی بھی شامل تھا۔ اس یہودی شاگرد نے الطوسی سے علم الاعداد، علم نجوم، فلکیاتی جداول اور کسی قدر دوسرے منطقی علوم کی تعلیم حاصل کی۔ الطوسی اور اس کے اس یہودی شاگرد کے درمیان درس و تدریس کا یہ سلسلہ کم از کم تین سال تک جاری رہا۔

الطوسی کے جس شاگرد نے سب سے زیادہ نام کمایا، وہ کمال الدین ابن یونس (متوفی 1243ء) تھا۔ یہ موصل کا رہنے والا تھا۔ یہ کمال الدین ہی تھا جس نے الطوسی کی تعلیمات کو نصیر الدین اور اثیر الدین الابہری (متوفی 1263ء یا 1265ء) تک پہنچایا۔

الطوسی تقریباً 1175ء سے کچھ دیر پہلے تک موصل میں مقیم رہا کیونکہ اسی سال دمشق سے دو طبیب اس سے تعلیم حاصل کرنے کی غرض سے موصل آئے، لیکن وہ اُن کی آمد سے

قبل ہی موصل کو چھوڑ چکا تھا۔ چنانچہ ان اطبا میں سے ایک قریبی شہر اربل چلا گیا اور وہاں وہ ابن الدّھان کے حلقۂ تلامذہ میں شامل ہو گیا۔ اسی دوران میں ابن الدھان اربل چھوڑ کر صلاح الدین ایوبی کے پاس چلا گیا، جسے دمشق پر قبضہ کیے ابھی تھوڑا ہی عرصہ ہوا تھا (1174ء)۔ ایران واپسی پر الطوسی ایک طویل عمر پانے کے بعد تقریباً 1213ء میں انتقال کر گیا۔

الطوسی اپنی ایک اختراع طولی اصطرلاب (عصائے طوسی) کے حوالے سے معروف ہے۔ یہ اصطرلاب لکڑی کی ایک سادہ چھڑی سے بنایا گیا۔ اس پر درجہ وار نشانات لگے ہوئے تھے، لیکن اس پر شستیں نہیں تھیں۔ اس کے ساتھ زاویائی پیمائشوں کے لیے ایک شاقول اور دوہری ڈوری نیز ایک سوراخ دار کانٹا بھی منسلک تھا۔ یہ عصا مسطح اصطرلاب کے خط نصف النہار کی حقیقی شکل میں نقل تھی یعنی اس خط کی جس پر اس آلے کے کندہ نشانات کی تحلیل کی جاتی ہے۔ (یہ ستاروں، دوائرالمیل اور ارتفاعات کے نشانات ہوتے ہیں)۔ معاون پیمانے نشانات منطقۃ البروج میں دخول پر سورج کے مطالع استوائی نیز طول بلدی سایوں کی نشاندہی کرتے ہیں۔

الطوسی نے طولی اصطرلاب کی بناوٹ اور اس کی ترکیب استعمال کا ذکر ایک سے زائد تحریروں میں کیا ہے اور جابجا اس کی سادگی کی تعریف کرتے ہوئے اس بات کا دعویٰ کیا ہے کہ نوآموز شخص اسے ایک گھنٹے سے بھی کم مدت میں تیار کر سکتا ہے۔ اس اصطرلاب نے ستاروں کی بلندی، وقت، طوالع اور قبلے کی سمت کے تعین کے لیے کیے جانے والے مشاہدات کو ممکن بنایا۔ اگرچہ اس قسم کا اصطرلاب بنانے میں سستا تھا، لیکن یہ عام اصطرلاب کی طرح درست پیمائشیں نہیں دیتا تھا۔ دیکھنے میں بھی یہ کوئی خاص کشش نہیں رکھتا تھا اور شاید یہی وجہ ہے کہ نوادرات اکٹھے کرنے کے شائقین نے اس کی طرف کوئی توجہ نہیں دی۔ اب ایسا کوئی اصطرلاب شاید ہی کہیں موجود ہو۔

الطوسی کا عظیم ترین کارنامہ اس کی ایک تصنیف ہے جس کا خطی نسخہ انڈیا آفس لائبریری (لندن) میں محفوظ ہے۔ اس مخطوطے کا ابھی تک مفصل تجزیہ نہیں کیا جا سکا۔ یہ قلمی نسخہ اپنی اصلی حالت میں محفوظ نہیں، بلکہ کسی اور شخص نے اصل نسخے میں کانٹ چھانٹ کر کے اسے تیار کیا، جو بڑے فخر سے بتاتا ہے کہ اس نے ریاضیاتی جداول حذف کی ہیں اور بعض طویل عبارتوں کی تلخیص کی ہے۔ وہ مزید کوئی دعویٰ نہیں کرتا اور اگر وہ کوئی اور تبدیلی کرنا بھی چاہتا تو کام کی نوعیت کچھ ایسی تھی کہ اسے ایسا کرنے میں بہت دشواری پیش آتی۔

لہذا اس مخطوطے کا تمام مواد بغیر کسی شک وشبہ کے الطوسی سے منسوب کیا جا سکتا ہے۔ یہ تصنیف جس کا النجاری نے بھی حوالہ دیا ہے، اپنی نوعیت کی پہلی عربی تصنیف نہیں تھی۔ جمشید الکاشی اور طاش کوپرد زادہ کے بیانات کی چھان بین سے پتہ چلتا ہے کہ اس سے پہلے المسعودی بھی سہ درجی مساواتوں کے عددی حل کے متعلق ایک تصنیف قلمبند کر چکا تھا۔ قبل ازیں کسی مصنف نے اس موضوع پر قلم نہیں اٹھایا، البتہ 1350ء کے لگ بھگ یحییٰ الکاشی نے تاریخوں کا حوالہ دیے بغیر ایسی بہت سی تحریریں نوٹ کی ہیں۔ نیچے دیے گئے پیرے میں الطوسی کی تصنیف کے اہم ترین نتائج پیش کیے جا رہے ہیں۔

الطوسی کی اس تصنیف میں $n = 3$ درجے کی پچیس مساواتوں کو تین گروپوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پہلے گروپ میں بارہ مساواتیں ہیں جن میں $n \leq 2$ درجے کی مساواتیں یا وہ مساواتیں شامل ہیں جو اس درجے کی مساواتوں میں تبدیل کی جا سکتی ہیں۔ نیز مساوات $x^3 = a$ شامل ہے۔ دوسرے گروپ میں تیسرے درجے کی آٹھ مساواتیں ہیں، جن کا ہمیشہ ایک (مثبت) حل آتا ہے۔ تیسرا گروپ پانچ مساواتوں پر مشتمل ہے جن سے ناممکن حل پیدا ہو سکتے ہیں:

$$x^3 + c = ax^2$$

$$x^3 + c = b^2x$$

$$x^3 + 3ax^2 + c = 3b^2x$$

$$x^3 + b^2x + c = 3ax^2$$

$$x^3 + c = 3ax^2 + 3b^2x$$

یہاں ہندسی حلوں کی تفصیلات نہیں دی گئیں کیونکہ یہ خیام کے پیش کردہ حلوں سے زیادہ مختلف نہیں ہیں (تاہم الطوسی دو مخروطات کے اضافی محل وقوع کے مسئلے پر غور کرتے ہوئے جس احتیاط سے کام لیتا ہے وہ قابل غور ہے)۔ دوسری طرف ان مساواتوں کی قیمتوں کے وجود پر بحث کو، جن سے ناممکن حل پیدا ہو سکتے ہیں، قریب ترین تجزیہ قرار دیا جا سکتا ہے۔ چنانچہ اس گروپ کی چوتھی مساوات کے ضمن میں الطوسی کے عمل کی وضاحت اس مثال کے ذریعے ہو سکتی ہے، جس کے لیے دوسری مساواتوں کی طرح ایک اعظم (MAXIMUM) معلوم

کرنے کو بنیاد بنایا گیا ہے۔ اگر $x^3 < 3ax^2$ دیا گیا ہو تو $x < 3a$ پھر $b^2x < x^2(3a - x)$ تاکہ۔ $x(3a - x) - b^2 < x(3a - x)$ کا اعظم $(3a/2)^2$ ہے۔ اس لیے $b < 3a/2$۔ ہم فرض کرتے ہیں کہ $x^2 + b^2/3 = 2ax$ اور اس کا جذر لیتے ہیں: $x_1 = a + \sqrt{a^2 - b^2/3}$۔ اس کے وجود کا مسئلہ پیدا نہیں ہوتا کیونکہ $b < 3a/2$ لہٰذا ہم اسے یہ شکل دیتے ہیں۔ $f(x_1) = x_1^2(3a - x_1) - b^2x_1$ اگر $f(x_1) = c$ ہو تو مساوات $x^3 + b^2x + c = 3ax^2$ کا ایک حل $x = x_1$ ہے۔ اگر $f(x_1) < c$ ہو تو مساوات کا کوئی حل نہیں۔ اگر $f(x_1) > c$ ہو تو مساوات کی دو قیمتیں ہوں گی جن میں x_1 کا فرق ہوگا۔ الطوسی کے عمل کو تفرقی احصا (DIFFERE-NTIAL CALCULUS) کی روشنی میں جانچنے کے لیے ہم فرض کرتے ہیں کہ $f(x) = 3ax^2 - x^3 - b^2x$ پھر $f'(x) = 6ax - 3x^2 - b^2$ لہٰذا جب $x^2 - 2ax + b^2/3 = 0$ ہو تو $f'(x)$ کی قیمت صفر ہو جاتی ہے۔ چنانچہ قیمتیں x_0 اور x_1 رقم $a \pm \sqrt{a^2 - b^2/3}$ کے برابر ہیں۔ آخر کار $f(x_1) > 0$ سے ہم اخذ کرتے ہیں کہ $b < 3a/2$۔

x	0		x_0		x_1		$3a$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	0	$-$	
$f(x)$	0	↘	$f(x_0)$	↗	$f(x_1)$	↘	$-3ab^2$

متن سے ہمیں اس بات کا پتہ نہیں چلتا کہ الطوسی اتنے خوبصورت اور گہرے نتائج تک کیسے پہنچا۔ ہو سکتا ہے کہ $x^2(a - x)$، $x(b^2 - x^2)$ کے اعظم کے تعین کا خیال $x(a - x) = b^2$ کے حل سے پیدا ہوا ہو۔ $x^2(a - x)$ کے اعظم کی قیمت شاید ارشمیدس سے لی گئی ہے جس نے اس قیمت کا تعین الطوسی کے برعکس جیومیٹری کی مدد سے کیا ہے۔ تاہم اگر اس کا نقطہ آغاز یہ بھی تھا تو اسے ابھی بڑا لمبا فاصلہ طے کرنا تھا۔

مساوات $x^3 + bx^2 + c = 3ax^2$ کو حل کرنے کے دوران وہ ثابت کرتا ہے کہ دو حل بالترتیب $x_1 + X$ (جہاں X، $X^3 + 3(x_1 - a)X = f(x_1) - c$ کی قیمت ہے) اور $x_1 - X$ (جہاں X، $X^3 + f(x_1) - c = 3(x_1 - a)X$ کی قیمت ہے) یہ طریق متغیرات کی اصل تبدیلی کی تخلیق پر مشتمل ہے اور مختلف مساواتوں کو باہم مربوط کرنے کے ضمن میں مصنف کی کاوش لائق تحسین ہے۔ اس موضوع پر اس کا انداز فکر عرب کے روایتی انداز فکر سے مختلف نظر آتا ہے جو مسئلوں کے جداگانہ حلوں پر زور دیتا ہے (دو درجہ مساواتوں کے کلاسیکی

$\log_{10} 3 = 0.4771$

آخر میں ہم مثال $x^3 + 36x = 91,750,087$ کو استعمال کرتے ہوئے مساوات $x^3 +$ $3ax = N$ کے لیے طوسی کا پیش کردہ حل مرحلہ وار دے رہے ہیں۔ فرض کریں x_1 رقم میں سینکڑے کی جگہ پر ایک عدد ہے۔ اس صورت میں x_1^3 دہ لاکھ اور $3ax_1$ سینکڑے کو ظاہر کرے گا۔ لہذا ہم x_1 کو دہ لاکھ کے ڈبے (جدول نمبر 1 کی بالائی لائن) میں رکھیں اور $a = 12$ کو سینکڑے کے ڈبے (زیریں لائن پر اصل میں چونکہ a نوے بڑا ہے اس لیے یہ ہزاروں میں چلا جاتا ہے) اس کے بعد ہم x_1 کی سب سے بڑی قیمت اس طرح نکالتے ہیں کہ $x_1^3 \le 91$ ۔ اس سے $x_1 = 4$ حاصل ہوتا ہے۔ ہم N سے $x_1^3 + 36x_1$ خارج کر دیتے ہیں جس سے $N = 27,735,687$ حاصل ہوتا ہے۔ اس سے اگلے مرحلے میں ہم a والی لائن میں x کے نیچے $x_1^2 = 16$ کو رکھتے ہیں اور زیریں لائن کو ایک درجہ اور x_1 کو دو درجے کم کر دیتے ہیں۔ اس سے ہمیں جدول نمبر 2 حاصل ہوتی ہے۔
اب دہائی کے مقام کے لیے رقم کا حساب کرتے ہیں۔ یہ x_2 کی سب سے بڑی قیمت ہوگی اس طرح کہ $3x_2$ کو 16 سے ضرب دے کر حاصل ضرب کو 277 سے منہا کیا جا سکے۔ چنانچہ $x_2 = 5$ اور ہم اسے بالائی لائن میں 4 کے دائیں طرف رکھتے ہیں۔ زیریں لائین میں ہم x_1x_2 کو x_1 کے نیچے رکھتے ہیں۔ اس کے بعد ہم x_2^3 اور زیریں لائن کے $3x_2$ گنا [یعنی $3x_2(x_1^2 + x_1x_2 + a) = 15(180,012)$] کے مجموعے کو N_1 میں سے منہا کرتے ہیں۔ اس سے N_2 حاصل ہوتا ہے۔ ہم زیریں لائن میں x_1x_2 (یعنی 20) کو $x_1 = 4$ کے نیچے اور $x_2^2 = 25$ کو $x_2 = 5$ کے نیچے جمع کرتے ہیں۔ لہذا یہ لائن 202,512 کے برابر آ جاتی ہے۔ ہم اس لائن کو ایک درجہ اور بالائی لائن کو دو درجے کم کر دیتے ہیں۔ نتیجتہً جدول نمبر 3 حاصل ہوتی ہے۔

x_1		4						
N	9	1	7	5	0	0	8	7
N_1	6	4		1	4	4		
	2	7	7	3	5	6	8	7
a					1	2		

جدول 1

				4	5			
N_1	2	7	7	3	5	6	8	7
			1	2	5			
	2	7	0	0	1	8	0	
N_2			6	0	8	8	8	7
		1	6			1	2	
			2	0				

جدول 2

N_2	6	0	8	8	8	7
						1
	6	0	8	8	8	6
	2	0	2	5	1	2
				4	5	

جدول 3

آخر میں ہم $60 \leq 20\ 3x_3$ سے x_3 کی قیمت اخذ کرتے ہیں۔ لہذا $x_3 = 1$؛ اسے ہم 5 کے دائیں طرف رکھتے ہیں۔ زیریں لائن میں ہم 45 جمع کرتے ہیں اور z_2 سے x_3^3 اور زیریں لائن (202,962) کے $3x_3$ گنا کے حاصل ضرب کے مجموعے کو منہا کرتے ہیں۔ اس طرح باقی صفر آتا ہے۔ لہذا مساوات کی قیمت 451 ہے۔ یہ طریقہ حسابی نظام سے آزاد ہے اور مطلوبہ قیمت سے قریب ترین قیمت دیتا ہے۔ یہ طریقہ آخری حاصل میں تین کی قطار جمع کرنے اور عمل کو اسی طرح جاری رکھنے پر اکتفا کرتا ہے۔ اس تصنیف سے دوسری مساواتوں حتی کہ دودرجی مساواتوں کے لیے عددی حل کے مماثل طریقے بھی ملتے ہیں۔

مزید مطالعے کے لیے

طوسی کی تالیفات درج ذیل ہیں:

1) کتاب فی الجبر والمقابلہ (مخطوطہ انڈیا آفس، لندن)
2) رسالۃ فی الاسطرلاب المخنی (مخطوطہ برٹش میوزیم)
3) معرفۃ الاسطرلاب المسطح (مخطوطہ دانش گاہ لائیڈن، ہالینڈ)
4) کتاب فی معرفۃ المسطح (مخطوطہ سرائے، ترکیہ)
5) رسالۃ فی الاسطرلاب المخنی (مخطوطہ سرائے، ترکیہ)
6) رسالۃ فی الاسطرلاب المخنی (مخطوطہ سرائے، ترکیہ)
7) جواب علی سوال لامیر الامراء شمس الدین (مخطوطہ دانش گاہ لائیڈن، ہالینڈ و دانش گاہ کولمبیا، امریکہ)
8) فی الخطین الاذین یقربان ولا یلتقیان (مخطوطہ ایا صوفیہ، ترکیہ)

نیز دیکھیے:

ابن خلکان، قاہرہ 1948ء؛ ابن ابی اصیبعہ قاہرہ 1882ء؛ طاش کوپروزادہ: مفتاح السعادت، حیدر آباد دکن 1910ء-1911ء؛ حاجی خلیفہ، استنبول 1941ء-1943ء؛ زوتر، ص 134 (شمارہ 333)؛ براکلمان، جلد اول، ص 472؛ ذیل جلد اول، ص 858؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید، جلد اول، ص 722-728 (بذیل مادہ "اسطرلاب")؛

Max Krause: Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, Abt. B, Studien 3,1936, pp.437-532);

Henri Michel: Traite de l'astrolobe, Paris 1947, pp.115-122; ibid.: L'astrolobe lineaire d'al-Tusi (in: Ciel et terre,nos. 3-4, 1943); R. Carra de Vaux: L'astrolabe lineaire ou batond'al-Tousi (in: J. A. 11th ser., 1895, pp. 464-516).

مسجد سلیمان (استنبول) کا ایک منظر

البِطروجي
(م - ١٢١٧م)

log10 3 = 0·4771

البطروجی کے مطابق ابن طفیل نے بطلیموس
سے الگ ایک ایسا فلکیاتی نظام پیش کیا، جس میں خارج
المرکزوں (Eccentrics) یا تدویرات (Epicycles)
استعمال نہیں کیے گئے۔ اگرچہ ایک کتاب میں ابن طفیل
ایسا نظام تشکیل دینے کا اظہار ضرور کرتا ھے، لیکن غالباً
اس نے ایسا نہیں کیا۔ البطروجی کے فلکیاتی نظام اور ابنِ
رشد کے نسبتاً کم واضح تصوّرات کے مابین موافقات کے
پیشِ نظر ایف جے کارموڈی (F.J.Carmody) اس رائے کا
اظہار کرتا ھے کہ دونوں نے ابنِ طفیل کی تصنیف سے
اکتساب کیا تھا۔ البطروجی بطلیموسی نظام کو طبیعی
کی بجائے ریاضیاتی خیال کرتا ھے، جس میں ایک قابلِ
شناخت صحت اور درستگی ھے جو فلکیاتی کمپیوٹر
کے لیے بہت اھمیّت کی حامل ھے۔ اس اعتبار سے "کتاب
الہیئۃ" کی تمام مقداریں Almagest سے ماخوذ ھیں۔
البطروجی بطلیموسی نظام اور سیّارات سفلی کے کرّوں
کی ترتیب کے مسئلے کے بعض نقائص پر جابر ابن افلح کے
تنقیدی تبصروں سے واقف تھا۔ جابر کی "اصلاح
المجسطی" بھی ان ذریعوں میں سے ایک ھے، جن سے
سپین میں Sine Theorem متعارف ھوا۔

ابو اسحاق البطروجی الاشبیلی، اندلس کا رہنے والا تھا۔ لاطینی مصنفین نے اسے ALPETRAGIUS لکھا ہے۔ البطروجی کے نام سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس کا تعلق بطروش سے تھا۔ بطروش، قرطبہ سے شمال کی جانب ساٹھ کلومیٹر کے فاصلے پر اس سڑک پر واقع ہے، جو قرطبہ سے طلیطلہ کو جاتی ہے۔ البطروجی 1190ء کے لگ بھگ اشبیلیہ میں موجود تھا۔ اس نے زیادہ تر فلکیات اور طبعی فلسفے پر کام کیا۔

البطروجی اپنی تصنیف "کتاب فی الہیئۃ" میں خود کو مشہور عرب ہیئت دان ابن طفیل (متوفی 1185ء) کا شاگرد بتاتا ہے، جو "کتاب الہیئۃ" کی تکمیل سے قبل وفات پا چکا تھا۔ چونکہ مائیکل سکاٹ (MICHAEL SCOT) نے "کتاب الہیئۃ" کا لاطینی ترجمہ بعنوان DE MOTIBUS CELORUM CIRCULARIBUS 1217ء میں مکمل کیا، اس لیے البطروجی کے سنہ تصنیف کا تعین ان دو تاریخوں کے درمیان ہونا چاہیے۔ طلیطلہ کے یہودہ ابن سلیمان کوہن (KOHEN) کے مطابق البطروجی 1217ء میں فوت ہوا۔ 1259ء میں موشے ابن طبون (MOSES IBN TIBBON) نے "کتاب الہیئۃ" کا عبرانی میں ترجمہ کیا۔ 1247ء میں یہودہ ابن سلیمان اس تصنیف کو ملخص صورت میں شائع کر چکا تھا۔ اس کے بعد قلونیموس بن داؤد (QALONYMOS BEN DAVID) نے اس عبرانی ترجمے کو لاطینی میں منتقل کیا۔

البطروجی کے مطابق ابن طفیل نے بطلیموس سے الگ ایک ایسا فلکیاتی نظام پیش کیا، جس میں خارج المرکزوں (ECCENTRICS) یا تدویرات (EPICYCLES) استعمال نہیں کیے گئے۔ اگرچہ ایک کتاب میں ابن طفیل ایسا نظام تشکیل دینے کا اظہار ضرور کرتا ہے، لیکن غالباً اس نے ایسا نہیں کیا۔ البطروجی کے فلکیاتی نظام اور ابن رُشد کے نسبتاً کم واضح تصورات کے مابین موافقات کے پیش نظر ایف۔ جے۔ کارموڈی (F.J.CARMODY) اس رائے کا اظہار کرتا ہے کہ دونوں نے ابن طفیل کی تصنیف سے اکتساب کیا تھا۔ البطروجی بطلیموسی نظام کو طبیعی کی بجائے ریاضیاتی خیال کرتا ہے، جس میں ایک قابل شناخت صحت اور درستگی ہے جو فلکیاتی کمپیوٹر کے لیے بہت اہمیت کی حامل ہے۔ اس اعتبار سے "کتاب الہیئۃ" کی

تمام مقداریں ALMAGEST سے ماخوذ ہیں۔ البطروجی بطلیموسی نظام اور سیارات سفلی کے کرّوں کی ترتیب کے مسئلے کے بعض نقائص پر جابر ابن افلح کے تنقیدی تبصروں سے واقف تھا۔ جابر کی "اصلاح المجسطی" بھی ان ذریعوں میں سے ایک ہے، جن سے سپین میں SINE THEOREM متعارف ہوا۔

البطروجی نے بطلیموسی نظام میں جو بڑا نقص دریافت کیا، وہ اس کے بنیادی اصولوں کے ارسطو کے طبیعی تصورات کے ساتھ عدم مطابقت ہے۔ اگر کائنات میں تمام حرکت کا منبع نویں کرّے میں واقع محرک اعلیٰ (PRIME MOVER) ہے، تو یہ قیاس بے معنی معلوم ہوتا ہے کہ یہ محرک اعلیٰ مختلف کروں کو مخالف اطراف میں حرکات مثلاً مشرق سے مغرب کی یومیہ حرکت اور مغرب سے مشرق طول البلد کی حرکات منتقل کرتا ہے۔

ہمیں یہ بات تسلیم کر لینا چاہیئے کہ نویں کرّے کی حرکت جو کہ سب سے تیز، طاقتور اور سادہ ہے، نچلے کروں کو منتقل ہو جاتی ہے جو محرک مطلق سے اپنے فاصلے کے تناسب میں نسبتاً آہستہ ہیں۔ ساکن سیاروں کے کرّے کی تقدیم اور سیاروی کروں کے طول البلد کی حرکات ایک قسم کی آہستہ روی (تقصیر، INCURTATIO) پر مشتمل ہیں، جو یومیہ حرکت کو متاثر کرتی ہے، جس کی نویں کرّے سے منتقلی کی قوت محرکہ کے نظریے کے ذریعے وضاحت کی جا سکتی ہے۔ اس لحاظ سے زحل کو سب سے تیز رفتار سیارہ ہونا چاہیئے جبکہ چاند کو سست ترین۔ یہ تصورات البطروجی کے اپنے نہیں تھے۔ LUCRETIUS (DE RERUM NATURA ص 621 بعد) نے انہیں دیمقراطیس سے منسوب کیا ہے، جبکہ ALEXANDER OF APHRODISIAS نے انہیں فیثا غورث کے متبعین سے منسوب کیا ہے۔ THEON OF ALEXANDRIA نے "المجسطی" پر تبصرہ کرتے ہوئے ان تصورات کا ایک بار پھر اظہار کیا۔ اس کے علاوہ ابن رُشد نے بھی یہی طریق کار اختیار کیا تھا۔ نویں کرّے سے منتقل ہونے والی حرکت تحت القمری دنیا میں واپس آتی ہے اور عنصر آگ کو منتقل ہو جاتی ہے، جس سے شہاب ثاقب پیدا ہوتے ہیں (شہاب یا اشباہ الکواکب)۔ اس کے بعد یہ ہوا اور پانی کو منتقل ہو جاتی ہے۔ جب یہ پانی کو منتقل ہوتی ہے تو اس سے مدوجزر اور لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ ارسطاطالیسی ماخذ کی بطلیموس کے خلاف ایک اور دلیل، جسے ابن رشد اور البطروجی دونوں نے استعمال کیا، وہ ناہم مرکز دائروں کی حرکات سے پیدا ہونے والا HORROR VACUI ہے۔ البطروجی تجربیت کے بھی خلاف تھا۔ کروں اور شاہد کے درمیانی فاصلے کے پیش

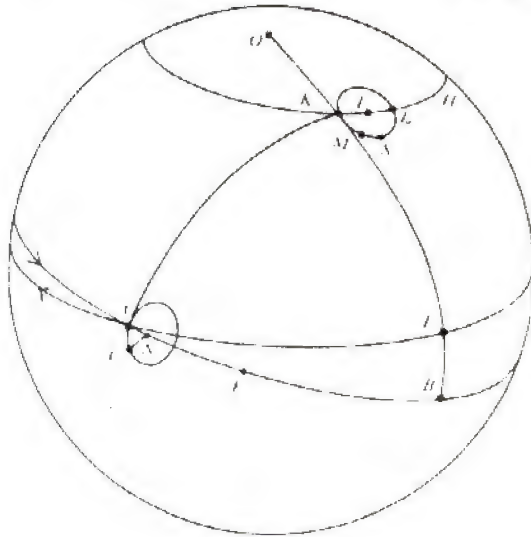
نظر وہ انسانی حسّوں پر یقین نہیں رکھتا تھا، اس کے بجائے وہ انسانی تعقل کا معتقد تھا۔ ان بنیادوں پر البطروجی نے ایک ایسا نظام بیان کیا، جس کے لیے صرف کیفی وضاحتوں کی ضرورت تھی۔ یہ ایک ایسی تمدید ہے، جس سے وہ خود آگاہ تھا۔ اس نے نویں کرّے یا محرک اعلیٰ کی موجودگی کا نظریہ پیش کیا، جس کی دریافت کو اس نے "جدید" فلکیات دانوں سے منسوب کیا۔ یہ کرّہ مشرق سے مغرب کی طرف خطِ استوا کے قطبین کے گرد حرکت کرتا ہے۔ چوبیس دنوں میں ایک چکر پورا کرتے ہوئے۔ اس کے بعد آٹھواں یعنی ساکن ستاروں کا کرّہ ہے، جو نویں کرّے کی حرکت کی وجہ سے حرکت کرتا ہے۔ اس کے قطب (دائرۃ البروج کے) کائنات کے قطبین کے گرد دو چھوٹے دائرے بناتے ہیں، کیونکہ وہ نویں کرّے کی یومیہ حرکت میں شریک ہوتے ہیں۔

اس نقشے کو ذہن میں رکھتے ہوئے البطروجی نے متغیر تقدیم اعتدال (PRECESSION) کا خاکہ بنایا۔ بی۔ آر۔ گولڈ شٹائن نے حساب لگایا ہے کہ اس میں اگر ^ تقدیم اعتدال کی اوسط قیمت ہے، تو زیادہ سے زیادہ ^ 1.1 ہے اور کم از کم ^ 0.9 ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ البطروجی اہتزاز طریق الشمس (TREPIDATION) کے نظریے کو قبول نہیں کرتا تھا، حالانکہ وہ "اقبال" اور "ادبار" کا ذکر کرتا ہے، لیکن یہاں مطلب یہ ہے کہ "اقبال" تقدیم اعتدال کی اوسط قیمتوں سے زیادہ مقدار پر تقدیمِ اعتدال کیطرف اور ادبار اوسط قیمت سے کم مقدار پر تقدیمِ اعتدال کو ظاہر کرتا ہے۔

الزرقالی کی طرح البطروجی نے تقدیم اعتدال اور اہتزاز طریق الشمس کے نظریات کی مختصر تاریخ پیش کرتے ہوئے ایک سو سال میں ایک درجے کی بطلیموسی تقدیم اعتدال سے آٹھ درجے کی قوس کے ساتھ اعتدالین کی اہتزاز طریق الشمس کے اتحاد کے نظریے کو اسکندریہ کے THEON سے منسوب کیا۔ یہ متغیر تقدیم اعتدال کے ان خاکوں کا پیش رو ہوسکتا ہے جنہیں سپین میں الفانسوی فلکیات دانوں اور عرب دنیا میں ناصر الدین الطوسی اور قطب الدین الشیرازی نے استعمال کیا اور جس کی بازگشت بعد میں کوپرنیکس تک سنائی دیتی ہے۔

دوسری طرف ساکن ستارے یومیہ حرکت اور انہیں حرکت دینے والی تقدیم اعتدال کا موضوع بنے، کیونکہ وہ ایک مکمل دائرہ نہیں بناتے تھے بلکہ ایک خط منحنی، جسے البطروجی نے لولب حلزونی کہا ہے، بناتے ہیں اور روایتاً اسے مرغولہ (SPIRAL) کہا جاتا ہے۔ افلاطون

اجرام فلکی کی مرغولی حرکت کا ذکر کر چکا تھا، لیکن البطروجی نے غالباً ارسطو سے اکتساب کیا۔ لولبی حرکت کے "کتاب الہیئۃ" میں ابتدائی اذکار میں 8، DE CAELO II کے حوالے ہیں یا اس میں سے اقوال ہیں۔ اس میں ارسطو بیان کرتا ہے کہ اجرام فلکی کی دو قسم کی حرکتیں یعنی Sumperus اور kuklous ہیں۔ ان میں سے پہلی حرکت نظریۂ دواری کا سجھاؤ دیتی ہے اور مبصرین اس سے مرغولہ مراد لے سکتے تھے۔ المجسطی نے بھی اجرام فلکی کی مرغولی حرکت کا ذکر کیا۔ ابن رشد اور ALBERTUS MAGNUS نے بھی اس کا ذکر کیا اور ان دونوں نے اس نظریے کو ارسطو سے منسوب کیا ہے۔

"لولبی" حرکت نے سیاروں کو بھی متاثر کیا۔ یہ سیاروی خا کے درج ذیل خاکوں پر مبنی ہیں (دیکھیے شکل نمبر1):

شکل نمبر1

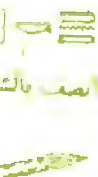
البطروجی کے مطابق سیارہ A ، K کی حرکت سے حرکت کرتا ہوا ہمیشہ اپنے قطب سے نوّے درجے پر ہوتا ہے۔ طول البلد میں یہ حرکت خط استوا کے متوازی ایک دائرے یعنی قطبی مرکزِ تمدیر میں واقع ہوتی ہے، جو کائنات کے قطبوں کے گرد واقع دائرۃ البروج کے قطبوں سے بننے والا دائرہ ہے۔ خروج مرکز میں حرکت قطبی فلکِ تمدیر KSL پر ہوتی ہے، جو سیارے کی زیادہ سے زیادہ چوڑائی کے برابر رداس رکھتا ہے اور جس کا مرکز I ہے، جو دائرے

III پر حرکت کرتا ہے۔ البطروجی بیان کرتا ہے کہ III پر I کی اور سیاروی قطب کی A.V.I پر حرکات ایک ہی سمت میں واقع ہیں اور مشتری کا ذکر کرتے ہوئے وہ مزید لکھتا ہے کہ T بروج کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس سے محض ایک حرکت یعنی مشرق سے مغرب کی طرف یومیہ حرکت کے بنیادی اصول کی نفی ہوجاتی ہے۔

اس خاکے کے ساتھ البطروجی سیارے کی ولاسٹی میں تغیرات کو صحیح ثابت کرسکتا تھا جو مثلاً زحل کی صورت میں اس کا قطب K اور L پر ہونے کی صورت میں اوسط ہوں گے، قطب تقریباً S پر ہونے کی صورت میں زیادہ سے زیادہ ہوں گے۔ قطب S اور L کے درمیان ہونے کی صورت میں کم ہورہا ہوگا۔ بعد میں رجعت کے آغاز پر قطب I اور K کے درمیان ہونے کی صورت میں اپنے ساکن نقطے پر ہوگا۔ یہ قمری خاکہ سیاروی خاکے سے بہت مشابہ تھا۔ تاہم البطروجی نے اس کی متغیر حرکت اور ساکن نقطوں کی کمی اور رجعت کی توجیہہ کرنے کے لیے کچھ ترامیم بھی شامل کیں۔

البطروجی کے سیاروی نظریے کا ایک اہم پہلو سفلی سیاروں کی ترتیب کی بحث ہے۔ اس مسئلے کی تاریخ پیش کرنے کے بعد اس نے چاند، عطارد، سورج، زہرہ، مریخ وقس علیٰ ہذا کی ترتیب دی۔ عطارد سورج سے سست رفتار ہے، جو زہرہ سے سست رفتار ہے۔ اس نے روایتی ترتیب (چاند، عطارد، زہرہ اور سورج) پر کیے گئے اعتراضات کو مسترد کردیا، جس کے لیے اس حقیقت کو بنیاد بنایا گیا تھا کہ سورج کے سامنے سے عطارد اور زہرہ کا عبور غیر مرئی ہے۔ اس نے یہ تصور پیش کیا کہ عطارد اور زہرہ خود روشنی خارج کرتے ہیں اور چاند کی طرح سورج کی روشنی کو منعکس نہیں کرتے، اس لیے ان کے مرور کو دیکھا نہیں جاسکتا۔

شمسی خاکے کے لیے البطروجی نے سیاروی خاکوں سے مشابہ ایک تدویری خاکے پر غور سے آغاز کیا، لیکن اس نے اسے مسترد کردیا، کیونکہ ایک قابلِ ادراک خط العرض پیدا نہ کرنے کے لیے تدویر کا رداس غیر معمولی طور پر چھوٹا ہونا چاہیئے۔ اس نے یہ مسئلہ بطلیموسی خارج المرکز کو خطِ استوا کے شمالی قطب کی طرف حرکت دے کر حل کیا۔ پھر شمسی کرّے کا قطب کائنات کے قطب کے گرد دائرہ بنائے گا اور سورج ہمیشہ اپنے قطب سے 90 درجے پر رہے گا (ازروئے نظریہ) جو سورج سے دگنی رفتار سے حرکت کرسکتا ہے۔ ای۔ ایس۔ کینیڈی بیان کرتا ہے کہ البطروجی کا نظام ارسطاطلیسی کائناتیات میں ضم شدہ یوڈوکس (360 قبل مسیح) کی اختراع کردہ ترکیب کی بطلیموسی پیمائشوں کے ساتھ ایک ماہرانہ تصریف ہے۔

$\log_{10} 3 = 0 4771$

اس طرح وہ ثابت کرتا ہے کہ زحل کے لیے یوڈو کسی حد تک البطروجی کے خاکے کے مترادف تھا۔ دوسری طرف بی۔آر گولڈ شٹائن یوڈو کسی اثرات کو مسترد کرتا ہے اور الزرقالی کے اثر کی تائید کرتا ہے۔ البطروجی الزرقالی کی ایک تحریر "فی حرکت الاقبال والادبار" کا حوالہ دیتا ہے، جسے "ساکن ستاروں کی حرکت پر تحریر" خیال کیا جاسکتا ہے۔ اس تحریر میں الزرقالی قطبی مرکزِ تدویر اور ایک فلک تدویر کے ساتھ اعتدالین کی پوزیشنوں کا جواز پیش کرتا ہے۔ گولڈ شٹائن اسے البطروجی کے لیے وجدان خیال کرتا ہے، جس نے ایک سیارے کو اعتدال (EQUINOX) کے نعم البدل کے طور پر پیش کیا۔

البطروجی کا فلکیاتی نظام یورپ کے زیادہ تر حصے میں تیرہویں صدی عیسوی میں پھیلا۔ WILLIAM THE ENGLISHMAN نے اس کا حوالہ دیا، اور GROSSETETE نے بہت سی تحریروں میں اس کا ذکر کیا، بلکہ بطلیموسی نظام کے استرداد میں اس نے اس سے سرقہ بھی کیا۔ اس صدی کے دوسرے نصف میں بطلیموس کے حامیوں اور البطروجی کے ارسطاطالیسی حمایتیوں کے درمیان تنازعات تھے۔ ALBERTUS MAGNUS نے البطروجی کے نظریات کو سادہ شکل دے کر ان کی اشاعت کی۔ اگرچہ آخر میں اس نے بطلیموسی نظام کو ترجیح دی۔ خیال کیا جاتا ہے کہ ALBERTUS MAGNUS کی تصنیف DE CAELO ہی وہ ماخذ ہے، جس کے ذریعے دانتے البطروجی کے نظریات سے واقف ہوا۔ یہی بات VINCENT OF BEAUVAIS کی تصنیف SPECULUM NATURALE کے بارے میں بھی کہی جا سکتی ہے۔ RICHARD OF MIDDLETON نے بھی ابن رشد اور البطروجی کے نظریات کو مسترد کرتے ہوئے بطلیموسی نظام کو ترجیح دی۔ راجر بیکن نے اپنی تصنیف COMMUNIA NATURALIUM میں البطروجی کے نظام کو بالتفصیل پیش کیا اور اس کا بطلیموسی نظام کے ساتھ موازنہ کیا۔ اس تصنیف کے اجزاء کو LIBER TERTIUS ALPETRAGII IN QUO TRACT DE PERSPECTIVA میں اکٹھا کیا گیا ہے۔ اپنی کتاب OPUS MOIUS میں بیکن نے البطروجی کے نظریہ مدوجزر پر بحث کی ہے۔ اس مسئلے پر اس کے علاوہ جن اشخاص نے غور کیا اور بطلیموسی نظام کو ترجیح دی، ان میں PIETRO D' ABANO ، GILES OF ROME ، اور JOHN OF JANDON کے نام شامل ہیں۔

چودھویں صدی عیسوی میں بطلیموسی نظریہ ایک مرتبہ پھر مقبولیت سے ہمکنار ہوا۔

اگرچہ گزشتہ صدی کے آخر میں HENRY BATE OF MALINES اور HENRY HESSE نے خارج المرکزوں اور تمدیرات کے بغیر فلکیاتی نظام تشکیل دیے۔ HENRY OF HESSE کا نظام البطروجی کے بجائے ابو جعفر الخازن (وفات مابین 961اور 971ء) کے نظام سے زیادہ قریب محسوس ہوتا ہے۔ تاہم یہ تعلق زیادہ واضح نہیں ہے۔

عبرانی مصنفین میں اس "کتاب" کی یسودہ ابن سلیمان کوہن (1247ء) کی تلخیص کے علاوہ اسحاق اسرائیلی طلیطلوی (جو 1310ء میں موجود تھا) اپنی تصنیف LIBER JESOD OLAM میں "ہنّش ہر ئیش" ("وہ شخص جس کے نظریے نے دنیا کو ہلا دیا، 1140ء میں زندہ تھا اور اس نے بطلیموسی نظام کی مخالفت کی) کا ذکر کرتے ہوئے البطروجی کا حوالہ دیتا ہے۔ تاہم اسحاق اسرائیلی اس نئے نظام کی سچائی کے بارے میں مشکوک لگتا ہے، کیونکہ اسے ثابت نہیں کیا جاسکتا۔ LEVI BEN GERSON اپنی تصنیف SEFER TEKUNAH میں البطروجی کے زحل سے متعلقہ خاکے پر بحث کرتا ہے۔ اس میں LEVI نے اپنی طرف سے چند ترامیم بھی کیں، جنہوں نے گولڈشٹائن کو یہ رائے اختیار کرنے پر مجبور کیا کہ یہ بحث یادداشت پر مبنی ہے اور LEVI کے پاس البطروجی کی کتاب نہیں تھی۔ عمومی طور پر LEVI BEN GERSON مشاہداتی سچائی سے متفق نہ ہونے کی وجہ سے اس نظام کو مسترد کرتا ہے اور یہ اشارہ کرتا ہے کہ البطروجی کے کئی فلسفیانہ دلائل کو اس کی کتاب AILHMOT ADONAI کے دوسرے ابواب میں مسترد کیا گیا ہے۔

البطروجی کے نظریات کے پھیلاؤ کا عمل پندرہویں اور سولہویں صدی عیسوی میں بھی جاری رہا۔ پندرہویں صدی کے اختتام پر ایک ماہر نجوم SIMON DE PHARES نے البطروجی کا حوالہ دیا (لیکن اس نے البطروجی کی کتاب نہیں پڑھی تھی) اور بعض عجیب و غریب تصورات البطروجی سے منسوب کیے۔ REGIOMONTANUS نے البطروجی کی غلطیوں کے بارے میں ایک مختصر تحریر قلمبند کی، جس میں اس نے فلکیاتی دلائل، اختلاف منظر، مکمل اور حلقوی سورج گرہنوں کی وضاحت کی ناممکنیت (اگر چاند ہمیشہ زمین سے ایک ہی فاصلے پر رہے) اور نجومیاتی دلائل دونوں کو استعمال کیا۔ بعض مثالوں میں اس کی تنقید سے البطروجی کے نظام کی نافہمی ظاہر ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر وہ بیان کرتا ہے کہ البطروجی نے عطارد اور زہرہ کے مقام کا سورج سے اوپر تعین کیا۔ سولہویں صدی عیسوی میں کوپرنیکس نے سفلی سیاروں کی ترتیب کے نظریات کے حوالے سے اس کے نظام کا حوالہ دیا۔

البطروجی کی "کتاب فی الہیئۃ" کا عربی متن مع انگریزی ترجمہ از برنارڈ آر۔ گولڈ شٹائن، مع عبرانی ترجمہ از Moses Ibn Tibbon بعنوان "Al-Bitruji: On the Principles of Astronomy..." 2 جلد، نیوہاون/لندن 1971ء؛ مائیکل اسکاٹ کا لاطینی ترجمہ مرتبہ F. J. Carmody، مطبوعہ برکلے (لاس اینجلس)، 1952ء، Qalonymos Ben David کا لاطینی ترجمہ، مطبوعہ وینس 1531ء۔ سارٹن، جلد دوم، ص 399-400، 749-750؛

F. J. Carmody: Regiomontanus. Notes on al-Bitruji's Astronomy (in: Isis 42, 1951, pp. 121-130); idem.: The Planetary Theory of Ibn Rushd (in: Osiris 10, 1952, pp. 556-586); J.L.E. Dreyer: A History of Astronomy from Thales to Kepler (repr. New York, 1953), pp. 264-267; Bernard R. Goldstein: On the Theory of Trepidation according to Thabit b. Qurra and al-Zarqallu and its Implications for Homocentric Planetary Theory (in: Centaurus 10, 1964, pp. 232-247); idem.: Planetary Remarks on Levi ben Gerson's Contributions to Astronomy (in: Proceedings of the Israel Academy of Sciences and Humanities 3, 1969, pp. 239-254); E.Rosen: Copernicus and al-Bitruji (in: Centaurus 7, 1961, pp. 152-156).

السمرقندی
(م- ۱۲۲۲ء)

السمرقندی کی تصنیفات میں سے اہم ترین تصنیف " الاسباب والعلامات " ہے ، جو بیماریوں کے اسباب اور ان کی علامات کے بارے میں ہے۔ نفیس ابن عوض الکرمانی (متوفی 1449ء) کی کتاب میں اس کا تذکرہ ملتا ہے۔ نفیس نے السمرقندی کی اس کتاب کی شرح بعنوان" شرح الاسباب و العلامات " بھی لکھی تھی ۔ بحوالہ ابن ابی اصیبعہ، السمرقندی نے غذا سے بیماریوں کے علاج پر ایک کتاب اور دو طبی نسخہ جات بھی تحریر کیے تھے ۔ ایک رسالہ " اصول ترکیب (الادویہ) "، جو دواؤں کی تیاری کے طریقوں کے بارے میں ہے، بھی السمرقندی سے منسوب کیا جاتا ہے

السمرقندی کا پورا نام نجیب الدین ابوحامد محمد ابن علی ابن عمر تھا۔ وہ تیرھویں صدی عیسوی کا ایک ماہر طبیب تھا اور اُس نے طب کے موضوع پر کئی اہم کتابیں تصنیف کی تھیں۔ یہ معلوم نہیں کہ اُس کی ولادت کہاں ہوئی، لیکن یہ طے ہے کہ اس نے اپنی زندگی کا بیشتر حصّہ افغانستان کے شہر ہرات میں گزارا اور اسی شہر میں منگولوں کے حملے کے دوران 1222ء میں وفات پائی۔ السمرقندی کو مشہور فلسفی فخرالدین الرازی (متوفی 1210ء) کا ہم عصر کہا جاتا ہے۔ ابن ابی اصیبعہ کے مطابق السمرقندی ایک مشہور طبیب تھا اور اس نے بھی اس کا پورا نام وہی لکھا ہے، جو اوپر درج ہے۔ السمرقندی کے حالاتِ زندگی کے بارے میں اس سے زیادہ کچھ بھی معلوم نہیں۔

السمرقندی کی تصنیفات میں سے اہم ترین تصنیف "الاسباب والعلامات" ہے، جو بیماریوں کے اسباب اور اُن کی علامات کے بارے میں ہے۔ نفیس ابن عوض الکرمانی (متوفی 1449ء) کی کتاب میں اس کا تذکرہ ملتا ہے۔ نفیس نے السمرقندی کی اس کتاب کی شرح بعنوان "شرح الاسباب والعلامات" بھی لکھی تھی۔ بحوالہ ابن ابی اصیبعہ السمرقندی نے غذا سے بیماریوں کے علاج پر ایک کتاب اور دو طبی نسخہ جات بھی تحریر کیے تھے۔ ایک رسالہ "اصول ترکیب (اللادویہ)"، جو دواؤں کی تیاری کے طریقوں کے بارے میں ہے، بھی السمرقندی سے منسوب کیا جاتا ہے۔

السمرقندی کی وہ کتابیں جو اب بھی دستیاب ہیں، یہ ہیں:

الادویۃ المفردۃ، اغذیۃ المرضا، الاغذیہ والاشربہ وما یتصل بہا، فی مداوات و جمع المفاصل، فی کیفیت ترکیب طبقات العین، اقرباذین، فی علاج من سقیہ السموم او نہشہ الہوام و غیرہا، غایۃ الاغراض فی معالجۃ الامراض، فی اتخاذ ماءالجبن ومنافعہ و کیفیت استعمالہ، فی اللادویہ المستعملۃ عندالسیادۃ

یہ بات اہم ہے کہ السمرقندی قدیم امراضیات خلطی (HUMORAL PATHOLOGY) پر مکمل طور پر بھروسہ نہیں کرتا۔ دراصل اُس کی سوچ یہ تھی کہ نظریہ خلط یعنی یہ نظریہ کہ ہر قسم کی بیماری جسم انسانی کی چار خلطوں، بلغم، خون، صفرا اور سودا کی کمی بیشی سے ہی پھیلتی

ہے، قطعی طور پر فیصلہ کن نہیں ہے۔ اس کی یہ سوچ حقیقت کا اظہار تھی اور اب یہ ثابت ہو چکا ہے کہ تمام بیماریاں ان ہی چار اخلاط کی کمی بیشی سے پیدا نہیں ہوتیں۔ وہ ادویات کے بہت سے نقصانات پر بھی قلم اٹھاتا ہے اور ادویات کے دائرۂ عمل کے حوالے سے جسم کی ساخت و کیفیت پر بھی بحث کرتا ہے اور مختلف بیماریوں کے لیے بہت سی ادویات بھی تجویز کرتا ہے۔ مختصر یہ کہ طب کے میدان میں السمرقندی کی ان خدمات کا تذکرہ طب کے طلباء کو تحقیق پر اکساتا رہے گا۔

مزید مطالعے کے لیے

السمرقندی کی "الاسباب والعلامات" پر نفیس کی شرح مولوی عبدالمجید نے شائع کرائی تھی (کلکتہ، 1836ء)؛ اس شرح کے ایک فارسی ترجمے کو محمد ارزانی کی "طب اکبری" (سنہ تکمیل 1700ء-1701ء) میں شامل کیا گیا۔ (دیکھیے سارٹن، جلد دوم، ص661)؛

براکلمان، جلداول، ص 491، ذیل جلد اول، ص895-896؛ ابن ابی اصیبعہ: عیون الانباء، جلد دوم، طبع قاہرہ1882ء، ص31؛

G. M. Anawati: Drogues et médicaments, Cairo 1959, pp. 117-118 (in Arabic); S. Hamarneh and G. Sonnedecker: A Pharmaceutical View of Abulcasis. Leiden 1963;

L. Leclerc: Histoire de la médecine arabe, vol.ii, Paris 1876, pp.128-129; Martin Levey: Chemistry and Chemical Technology in ancient Mesopotamia, Amsterdam 1959; idem: The Medical Formulary or Aqrabadhin of Al-Kindi, Madison, Wis., 1966); idem: Medieval Arabic Toxicology, Philadelphia 1967; idem: The Medical Formulary of al-Samarqandi and the relation of early Arabic simples to those found in the Indigenous Medicine of the Near East and India, Philadelphia 1967; P.Sbath and C.D. Averinos: Deux traités médicaux, Cairo 1953.

یاقوت الحموی الرومی

(۱۱۷۹ء ——— ۱۲۲۹ء)

یاقوت نے قرون وسطیٰ کے اس دور میں علم کی شمع روشن کی، جب علم کا سورج اپنی پوری تابناکیوں کے ساتھ نقطہ عروج پر پہنچ چکا تھا۔ یہ اس علم کے استحکام کا دور تھا، جو گزشتہ صدیوں میں مسلمان سائنس دانوں نے حاصل کیا تھا اور یاقوت جیسے محققین نے اس علم کی مختصر لغات، مخصوص لوگوں کی سوانح حیات اور مختلف علوم و فنون کے مخصوص پہلوؤں پر عام لوگوں کی آرا۔ کو مرتب کرنا شروع کردیا تھا۔ یہ تقریباً وہی دور تھا، جب مسلمانوں کی عقلی، علمی اور ادبی سرگرمیوں کا مرکز بغداد سے حلب، دمشق اور قاہرہ جیسے مقامات پر منتقل ہوگیا تھا - یہی وجہ ہے کہ یاقوت کی تصنیفات میں انواع و اقسام کی معلومات ملتی ہیں - یہ معلومات علم الانسان سے لے کر روایات، ادب اور قرونِ وسطیٰ کے مسلم معاشرے کی دیگر خصوصیات کی خوب عکاسی کرتی ہیں - اس لحاظ سے یاقوت کو بجا طور پرقرونِ وسطیٰ کے علوم کے معتبر ترین اصحاب میں شمار کیا جاتا ہے۔

شہاب الدین ابوعبداللہ یاقوت ابن عبداللہ روم میں پیدا ہوئے۔ یہ شہر اُن دنوں بازنطینی سلطنت میں شامل تھا اور اب ترکیہ میں ہے۔ یاقوت کی پیدائش 1179ء میں ہوئی۔ اس کے آباؤاجداد غالباً یونانی تھے۔ اسے لڑکپن ہی میں ایک قیدی کی حیثیت سے بغداد لایا گیا۔ یہاں اس کو ایک سوداگر کے ہاتھوں بطور غلام فروخت کر دیا گیا۔ اس سوداگر کا نام عسکر ابن ابراہیم الحموی تھا۔ اسی کے نام پر یاقوت بھی الحموی کہلانے لگا۔ اس نے دوسرے نام بعد میں اختیار کیے۔ جب یاقوت کچھ بڑا ہو گیا، تو عسکر نے اسے کچھ تھوڑی بہت تعلیم دلوائی۔ چونکہ عسکر خود ان پڑھ تھا، اس لیے اسے اپنے کاروباری معاملات کے لیے کسی ایسے شخص کی ضرورت تھی، جو اس کے مددگار کے طور پر کام کر سکے۔ اس کام کے لیے اُس کی نظر انتخاب اپنے زرخرید غلام پر پڑی اور اس نے یاقوت کو اپنے معتمد کی حیثیت سے کاروباری دوروں پر شام اور خلیج فارس کے علاقے جزیرہ قیس کی جانب روانہ کیا۔ اواخر 1199ء میں ایک تنازعہ کے سبب یاقوت کو اس کے آقا نے آزاد کر دیا۔ اب اس نے کتابوں کے قلمی نسخے تیار کیے اور انہیں فروخت کرنے کا کام شروع کر دیا۔ اس کے ساتھ ساتھ اس نے الاکبری (متوفی 1219ء) اور ابن یائیش (متوفی 1245ء) سے عربی زبان اور گرامر پڑھنا شروع کر دی۔ پھر ایک وقت آیا کہ اس کے سابق آقا سے اس کی صلح ہو گئی۔ اب اس نے پھر اس کی کاروباری سرگرمیوں میں اس کا ساتھ دینا شروع کر دیا۔ عسکر کی وفات کے بعد یاقوت بغداد ہی میں مستقلاً مقیم ہو گیا اور یہاں اس نے کتاب فروشی کا کام شروع کر دیا۔

یاقوت خارجیوں کے خیالات کا زبردست حامی تھا۔ 1213ء میں ایک مرتبہ دمشق میں ایک عام مناظرے کے دوران میں اس نے حضرت علیؓ ابن ابی طالب کے ایک حامی کے سامنے ان خیالات کا اظہار کیا۔ یہ مجمع حضرت علیؓ پر اس کے حملے کو برداشت نہ کر سکا اور وہیں لوگ اُس پر پل پڑے۔ اسی طرح ایک اور موقع پر وہ حلب سے فرار ہو کر موصل پہنچ گیا اور پھر اربیل کے راستے مرو پہنچ گیا۔ یہاں وہ دو سال رہا اور اس دوران اپنی کتابوں کی تیاری کے لیے مواد اکٹھا کرنے کی غرض سے بڑے بڑے کتب خانوں کی طرف رجوع کیا۔ 1218ء کے آخر میں یاقوت خوارزم جا پہنچا۔ یہاں اس کی مڈبھیڑ حملہ آور منگول فوجوں سے ہو گئی۔ یہ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

1219ء-20 کا واقعہ ہے۔ یہاں سے وہ اپنی جان بچا کر خراسان کی طرف نکل گیا اور اپنا تمام مال و اسباب پیچھے ہی چھوڑ گیا۔ 1220ء میں وہ موصل پہنچا اور آخر کار 1222ء میں حلب آگیا۔ یہاں اس نے ابوالحسن علی ابن یوسف القفطی (متوفی 1248ء) کی سرپرستی میں رہنا شروع کر دیا اور اس کی وفات تک اس کے ساتھ رہا۔ یاقوت نے اپنی زندگی کا زیادہ وقت اسلامی دنیا کے ممالک مثلاً شام، فلسطین، مصر، ایران، عراق، خراسان اور خوارزم کی سیر و سیاحت میں گزارا۔ اس کی وفات حلب میں 20 اگست 1229ء کو ہوئی۔

یاقوت کا ذریعہ معاش صرف کتب فروشی ہی نہیں تھا، بلکہ تصنیف و تالیف میں بھی اس نے بہت وقت گزارا۔ اس کی تصنیفات میں مندرجہ ذیل چار زیادہ مشہور ہیں:

1۔ معجم البلدان۔

2۔ کتاب ارشاد الادیب الیٰ معرفۃ الادیب۔ اس کتاب کے دیگر عنوانات "معجم الادباء" یا "طبقات الادباء" ہیں۔

3۔ کتاب المشترک وضعاً والمختلف صقعاً (اس کتاب میں "کتاب البلدان" سے صرف اس مقامات کو یکجا کیا گیا ہے، جن کے نام ایک جیسے ہیں، لیکن حقیقت میں وہ دو الگ الگ جگہوں کے نام ہیں)۔

4۔ المقتضب من کتاب جمہرۃ النسب۔

یاقوت کی دیگر تصنیفات میں "کتاب المبداء والمال" اور "کتاب الدوَل" (یہ دونوں کتابیں تاریخ کے موضوع پر ہیں)، "اخبار الشعراء المتأخرین والقدماء" (یہ کتاب غالباً یاقوت کی موجودہ کتاب "معجم الادباء" سے ملتی جلتی ہے۔ یہ شعراء کے سوانح حیات پر مشتمل ہے اور اس کی بیالیس جلدیں ہیں)، "کتاب اخبار المتنبی" (یہ کتاب ایک مشہور عربی شاعر المتنبی کی سوانح حیات پر ہے)، "مجموع کلام اَبی علی الفارسی" (یہ کتاب مشہور فلسفی الفارسی متوفی 987ء کے اقوال کا مجموعہ ہے) اور "عنوان کتاب الأغانی" (یہ کتاب غالباً ابوالفرج الاصفہانی متوفی 967ء کی مشہور "کتاب الأغانی" کا ایک تعارف ہے) شامل ہیں۔

یاقوت ایک سوانح نگار کی حیثیت سے قرونِ وسطیٰ کے ان ممتاز علماء میں سے تھا جو اپنی ذات میں خود ایک دائرۃ المعارف تھے۔ یاقوت ایک ادیب اور ایک عالم کا فرق بتاتے ہوئے ایک مقولہ نقل کرتا ہے، جس کا مفہوم کچھ یوں ہے:

"ادیب پسندیدہ مضامین کا انتخاب ہر جگہ سے کرتا ہے اور پھر ان مضامین کی ترتیب و

تجمیع کرتا ہے۔ اس کے برعکس ایک عالم علم کی ایک مخصوص شاخ کو منتخب کرتا ہے اور پھر اس پر عبور حاصل کرنے کے بعد اس کو ترقی دیتا ہے"۔

یاقوت کے خیال میں اخبار کا علم (نبی اکرمؐ کے معمولات) ہی تمام علوم و دانائی کا سرچشمہ ہے اور یہ تمام علوم پر فوقیت رکھتا ہے۔ ابوالحسن علی ابن الحسن کا حوالہ دیتے ہوئے یاقوت کہتا ہے کہ اگر علماء نے خود کو "اخبار" اور "آثار" (صحابہ کرامؓ کے معمولات) سے متعلق تصنیفات سے منسلک نہ رکھا ہوتا، تو علم کی ابتداء بھی خراب ہوتی اور اس کا انجام بھی برا ہوتا۔ وہ وضاحت کرتے ہوئے بتاتا ہے کہ یہ بات مسلّم ہے کہ "نسب" اور "اخبار" کا علم دور قدیم سے ہی شرفاء اور بادشاہوں کا علم رہا ہے۔ ان ہی احساسات کو ذہن میں رکھتے ہوئے یاقوت نے اپنی عظیم الشان کتاب "معجم الادباء" تالیف کی۔ اس کتاب میں مصنفین، علمائے صرف و نحو، ماہرین لسانیات، ماہرین علم الانساب، مشہور قراء، مورخین اور معتمدین کی سوانح حیات دی گئی ہیں۔ اس میں شعراء حضرات کو اولیّت دی گئی ہے اور نثر کے ان لکھاریوں کو، جن کی شاعری دوسرے درجے کی ہے، ثانوی حیثیت دی گئی ہے۔ یاقوت کے بقول "معجم الادباء" اور "اخبار الشعراء" دونوں مل کر تمام علماء، فضلاء اور شعراء سے متعلق معلومات کا مکمل طور پر احاطہ کرتے ہیں۔ یہ تصنیف، جو کم و بیش الفبائی ترتیب سے تیار کی گئی ہے، مصنف کی عربی ادب میں گہری دلچسپی کی آئینہ دار ہے اور اس مضمون کے بارے میں اس کی وسعت علمی کی عکاسی کرتی ہے۔

یاقوت کا جغرافیے سے بھی گہرا تعلق تھا اور اس کے خیال میں جغرافیے اور تاریخ کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ اس نے جگہوں کے ناموں کو ان کے صحیح تلفظ سے ادا کرنے کی اہمیت پر زور دیا۔ اس کی کتاب "معجم البلدان" میں، جو الفبائی انداز سے ترتیب دی گئی ہے، یہ کوشش کی گئی ہے کہ جگہوں کے ناموں کے صحیح ہجے طے کر دیئے جائیں۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ کتاب ان جگہوں کے جغرافیائی محل وقوع، ان کی حدود اور خطوط مرتبہ (COORDINATES) بھی بتلاتی ہے۔ یہ کتاب شہروں، قصبوں، دریاؤں، وادیوں، پہاڑوں، صحراؤں، سمندروں اور جزیروں کے متعلق معلومات بھی بہم پہنچاتی ہے۔ یاقوت اس کتاب میں ہر جگہ کے ممتاز اور بااثر افراد کے متعلق معلومات بھی مہیا کرتا ہے۔ اس کتاب میں دلچسپ حقائق کے ساتھ ساتھ کچھ داستانیں اور قصے بھی بیان کیے گئے ہیں۔ وہ اس امر سے آگاہ تھا کہ پچھلے مصنفین نے جگہوں کے ناموں کے حوالے سے دو اہم پہلوؤں کی طرف خاطر خواہ

توجہ نہیں دی تھی۔ ان میں ایک تو جگہوں کے ناموں کے صحیح تلفظ ہیں اور دوسرا ان جگہوں کا جغرافیائی لحاظ سے صحیح محلِ وقوع ہے۔ پچھلوں کی اس غفلت کی وجہ سے علماء اور فضلاء عموماً دھوکہ کھا جاتے تھے۔ یاقوت کے ذہن میں ایک ایسی جغرافیائی لغت مرتب کرنے کا خیال پیدا ہوا، جو مسلمان سیاحوں کے لیے ایک رہنمائے سفر کا کام دے سکے۔ اسکے ذہن میں یہ خیال قرآنی تعلیمات اور دیگر مذہبی تصنیفات کے مطالعہ نے اجاگر کیا۔ یاقوت کے خیال میں یہ کتاب نہ صرف سیاحوں کی ضرورت تھی بلکہ ماہرین قانون، علمائے دین، مؤرخین، حکماء، منجمین اور فضلاء بھی اس سے یکساں مستفید ہو سکتے تھے۔

یاقوت نے اس کتاب کی تالیف میں جہاں سوانح نگاروں، جغرافیہ دانوں اور مؤرخوں کی مختلف تصانیف سے مدد لی ہے، وہاں اس نے اس میں اپنے سفروں میں پیش آنے والے مشاہدات و تجربات کے اضافے سے بھی اس کی قدر و قیمت میں اضافہ کیا ہے۔ اس کے علاوہ اس نے اپنے احباب اور جان پہچان والے لوگوں سے حاصل ہونے والی معلومات کو بھی اس کتاب کی زینت بنایا ہے۔ اس کتاب کا ایک اہم پہلو یہ ہے کہ یاقوت نے اس میں ان کتابوں کے بہت سے اقتباسات بھی نقل کیے ہیں، جو حال ہی میں دریافت ہوئی ہیں۔ یاقوت مسلمان جغرافیہ دانوں کے ریاضی، طبیعیات اور علاقائی جغرافیہ سے متعلق مختلف نظریات سے بخوبی واقف تھا اور اس آگاہی کا ثبوت اس کی اس کتاب کے طویل تعارف سے ملتا ہے۔ اس تعارف میں اس نے اس کتاب میں استعمال ہونے والی جغرافیائی اور قانونی اصطلاحات پر بھی سیر حاصل بحث کی ہے۔

یاقوت کی "معجم" آج سے تقریباً ساڑھے سات سو سال قبل لکھی گئی اور اس عرصے میں یہ کتاب نہ صرف اسلامی دنیا کے علماء اور محققین کے لیے ایک تاریخی اور جغرافیائی دستاویز کی حیثیت رکھتی ہے، بلکہ مستشرقین نے بھی اس سے خاطر خواہ فائدہ اٹھایا ہے۔ اصل کتاب کافی ضخیم تھی، اس لیے چودھویں صدی عیسوی میں اس کا ایک ملخص تیار کیا گیا۔ تلخیص کا یہ کام عبدالمومن ابن عبدالحق نے کیا تھا۔ اس نے اس خلاصے کا نام "مراصد الاطلاع علیٰ اسماء الامکنہ والبقاع" رکھا۔ یہ خلاصہ اصل کتاب کے صرف جغرافیائی حصے پر مشتمل تھا۔

یاقوت نے قرونِ وسطیٰ کے اس دور میں علم کی شمع روشن کی، جب علم کا سورج اپنی پوری تابناکیوں کے ساتھ نقطۂ عروج پر پہنچ چکا تھا۔ یہ اُس علم کے استحکام کا دور تھا، جو گزشتہ

$\log_{10} 3 = 0.4771$

صدیوں میں مسلمان سائنسدانوں نے حاصل کیا تھا اور یاقوت جیسے محققین نے اس علم کی مختصر لغات، مخصوص لوگوں کی سوانح حیات اور مختلف علوم و فنون کے مخصوص پہلوؤں پر عام لوگوں کی آراء کو مرتب کرنا شروع کر دیا تھا۔ یہ تقریباً وہی دور تھا، جب مسلمانوں کی عقلی، علمی اور ادبی سرگرمیوں کا مرکز بغداد سے حلب، دمشق اور قاہرہ جیسے مقامات پر منتقل ہو گیا تھا۔۔یہی وجہ ہے کہ یاقوت کی تصنیفات میں انواع و اقسام کی معلومات ملتی ہیں۔ یہ معلومات علم الانسان سے لے کر روایات، ادب اور قرون وسطیٰ کے مسلم معاشرے کی دیگر خصوصیات کی خوب عکاسی کرتی ہیں۔ اس لحاظ سے یاقوت کو بجا طور پر قرون وسطیٰ کے علوم کے معتبر ترین اصحاب میں شمار کیا جاتا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

یاقوت: کتاب المشترک وضعاً والمختلف صقعاً۔ تحقیق F. Wuestenfeld، مطبوعہ گیوٹنگن، 1846ء؛ ایضاً: معجم البلدان، تحقیق F. Wuestenfeld، 6 جلد، مطبوعہ لائپتسک 1866ء-1873ء معجم البلدان کا اشاریہ مرتبہ F. Wuestenfeld مطبوعہ شٹٹ گارٹ، 1928ء؛ "معجم البلدان" کی تلخیص بعنوان "مراصد الاطلاع" تحقیق T. W. Juynboll، 6 جلد، مطبوعہ لائیڈن، 1851ء-1864ء؛ ایضاً: کتاب ارشاد الاریب الیٰ معرفتہ الادیب (معجم الادبا)، مرتبہ مرجلیوث (D.S.Margoliouth)، 6 جلد، لائیڈن، 1907-1931ء؛ ایضاً: المقتضب من کتاب الجمہرۃ النسب۔ اس کتاب کے متعلق تفصیلات فواد سیزگن نے اپنی اس کتاب میں دی ہیں۔

Geschichte des arabischen Schifttums, Vol.I, Leiden 1967, p.269.

یاقوت کے بارے میں دیگر مآخذ یہ ہیں:

السائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع اول، جلد اول، جلد چہارم، حصہ دوم، ص 1153-1154 (مقالہ از R. Blachère)؛ براکلمان، جلد اول، ص 480، ذیل جلد اول، ص 880؛ حاجی خلیفہ: کشف الظنون، جلد اول (مطبوعہ استنبول 1941ء)، ص 64، 363 و جلد دوم (مطبوعہ استنبول 1943ء)، ص 1580، 1691-1692، 1733-1734، 1734-1735، 1793؛ کراچکوسکی کی روسی کتاب کا ترجمہ بعنوان "تاریخ الادب الجغرافی العربی"، جلد اول، (مطبوعہ قاہرہ 1963ء)، ص 335-344؛

F. J. Heer: Die historischen und geographischen Quellen in Jaqut's geographischen Woerterbuch. Strasbourg 1898; Wadie Jwaideh:The Introductory Chapters of Yaqut's Mujam-al-buldan, Leiden 1959; Rudolf Sellheim: Neue Materialien zur Biographie des Yaqut (in: Wolfgang Voigt, ed.: Forschungen und Fortschritte der Katalogisierung der Orientalischen Handschrften in Deutschland, Wiesbaden 1966).

ابن البیطار

(١١٩٠ء ——— ١٢٤٨ء)

ابن البیطار کا سب سے اہم کارنامہ ان دریافتوں کو ایک باقاعدہ شکل میں ترتیب دینا تھا جو قرونِ وسطیٰ میں عربوں نے کی تھیں۔ اس طرح متقدّمین کی ہزاروں دوائیوں کی فہرست میں مزید 300 سے 400 ناموں کا اضافہ ہوا۔ اس نے عربی، فارسی، بربری، یونانی، لاطینی، رومانی اور عرب کی علاقائی زبانوں کے درمیان فنی مترادفات قائم کرنے کی طرف بھی خاصی توجّہ دی۔ اس مقصد کے لیے اس نے ابن میمون کی "شرح اسماء العقار" سے بہت مدد لی کیونکہ وہ خود اس کا ترجمہ بھی کرچکا تھا۔

ابن البیطار المالقی کا پورا نام ابو محمد عبداللہ بن احمد ضیاء الدین ہے اور وہ 1190ء میں سپین کے ایک شہر مالقہ میں پیدا ہوا۔ اس کا تعلق غالباً اس شہر کے بیطار خاندان سے تھا۔ اس دور کی سوانحی کتب میں اس خاندان کے بارے میں تفصیلی معلومات درج ہیں۔ کچھ لوگوں کا خیال ہے کہ وہ ہسپانوی رومی نسل سے تعلق رکھتا تھا لیکن فی الحال اس تعلق کا کوئی ٹھوس ثبوت نہیں مل سکا۔ ابن البیطار نے 1248ء میں دمشق میں وفات پائی۔ وہ جڑی بوٹیوں اور نباتات کے علوم پر گہری نظر رکھتا تھا اور یہی اس کی شہرت کا باعث ہے۔

ابن البیطار نے ابتدائی تعلیم سپین کے شہر اشبیلیہ میں حاصل کی۔ یہاں وہ اپنے اساتذہ ابوالعباس النباتی، عبداللہ ابن صالح اور ابوالحجاج کے ہمراہ اس شہر کے گردو نواح سے پودے جمع کیا کرتا تھا۔ وہ الغافقی، الزہراوی، اللادریسی، دسقوردس اور جالینوس کی تحریروں کا مطالعہ بڑے شوق سے کیا کرتا تھا۔

1220ء کے لگ بھگ ابن البیطار نے بلادِ شرقیہ کی طرف ہجرت کی اور شمالی افریقہ سے ہوتے ہوئے 1224ء میں ایشیائے کوچک اور شام کا بحری سفر کیا۔ آخر کار وہ قاہرہ میں سکونت پذیر ہوا۔ مصر میں اس وقت ایوبی خاندان کے بادشاہ الکامل کی حکومت تھی۔ ابن البیطار نے اس کی ملازمت اختیار کرلی۔ وہ اس ایوبی سلطان کے دربار میں ماہرین نباتیات کا افسر اعلیٰ مقرر ہوا اور الکامل کے بیٹے اور جانشین الصالح کے عہد میں بھی وہ اسی عہدے پر کام کرتا رہا۔ ابن البیطار اپنے شاگردوں اور ساتھیوں کے ہمراہ کبھی کبھی عرب، فلسطین، شام اور عراق کا سفر کیا کرتا تھا۔ اس کے جانے پہچانے شاگردوں میں ایک نام ابن ابی اصیبعہ کا ہے، جس نے اپنی کتاب "عیون الانباء" میں اپنے استاد کے متعلق تعریفی کلمات لکھے ہیں، لیکن ابن البیطار کے تفصیلی حالاتِ زندگی جاننے کے لیے یہ کتاب کچھ زیادہ مدد نہیں کرتی۔

ابن البیطار نے دو کتابیں یادگار چھوڑی ہیں۔ یہ کتابیں اس کی تمام عمر کی تحقیقات اور مشاہدات کا نچوڑ ہیں اور یہی اس کی عالمگیر شہرت کا باعث ہیں۔ ان دو کتابوں کے عنوانات "المغنی فی الادویۃ المفردۃ" اور "الجامع المفردات الادویۃ والاغذیۃ" ہیں۔

پہلی کتاب یعنی "المغنی" سلطان الصالح کے نام منسوب ہے اور اس میں مختلف امراض

کے لیے موزوں سادہ دواؤں اور ان کے خواص سے بحث کی گئی ہے۔ اسے اعضائے ماؤفہ کے اعتبار سے ایک سہل شکل میں طبیبوں کے استعمال کے لیے مرتب کیا گیا ہے۔ دوسری کتاب یعنی "الجامع" میں حیوانات، نباتات اور معدنیات کے ذریعے معالجے کے تقریباً 1400 سہل نسخوں کو حروف تہجی کے اعتبار سے ترتیب دیا گیا ہے۔ اس کتاب کی ترتیب میں ابن البیطار نے اپنے تجربات کے علاوہ اندازاً 150 یونانی اور عرب ماہرینِ موضوع سے بھی استفادہ کیا۔ ان ماہروں میں الرازی اور ابن سینا کے نام بھی شامل ہیں۔

ابن البیطار کا سب سے اہم کارنامہ ان دریافتوں کو ایک باقاعدہ شکل میں ترتیب دینا تھا جو قرون وسطیٰ میں عربوں نے کی تھیں۔ اس طرح متقدمین کی ہزاروں دوائیوں کی فہرست میں مزید 300 سے 400 ناموں کا اضافہ ہوا۔ اس نے عربی، فارسی، بربری، یونانی، لاطینی، رومانی اور عرب کی علاقائی زبانوں کے درمیان فنی مترادفات قائم کرنے کی طرف بھی خاص توجہ دی۔ اس مقصد کے لیے اس نے ابن میمون کی "شرح اسماء العقار" سے بہت مدد لی کیونکہ وہ خود اس کا ترجمہ بھی کر چکا تھا۔ میئرہوف (MEYERHOF) اور سوبھی (SOBHY) "الجامع" کے بارے میں اس خدشے کا اظہار کرتے ہیں کہ اس کی معلومات میں کوئی نیا پن نہیں ہے، بلکہ یہ الغافقی کی "کتاب الادویہ" کا چربہ ہے۔ الغافقی کی اس کتاب کا ابن البیطار نے 200 سے زیادہ جگہوں پر حوالہ دیا ہے۔ متذکرہ مستشرقین نے اپنے جس شبہے کا اظہار کیا ہے، اس پر اعتبار کرنا مشکل ہے۔ اس کی ایک وجہ تو یہ ہے کہ ازمنۂ وسطیٰ کا علمی دیانتداری کا تصور موجودہ دور کے مقابلے میں مختلف تھا۔ دوسری وجہ یہ کہ الغافقی کی تحریر صرف ابن العبری (BARHEBRAEUS) کی ملخص شدہ صورت میں محفوظ ہے۔

مشرق وسطیٰ کے اسلامی ممالک کے اندر اور باہر ادویہ کے موضوع پر جتنی کتابیں لکھی گئیں، ان پر "الجامع" کے گہرے اثرات پڑے ہیں۔ اس کے برعکس مغرب میں اس کا اثر بہت کم ہوا کیونکہ عربی سے لاطینی میں تراجم کا دور تیرھویں صدی عیسوی کے وسط میں ختم ہو گیا تھا۔ تاہم ANDREA ALPAGO نے ابن سینا پر اپنی تحریروں میں "الجامع" سے بھرپور استفادہ کیا ہے۔ عہدِ متاخرین میں یہ کتاب ولیم پورٹل (WILLIAM PORTEL) اور گالاں (ANTOINE GALLAND) جیسے عرب دانوں کی توجہ کا مرکز رہی اور انھوں نے اس کا خلاصہ اور فرانس میں محفوظ اس کا قلمی نسخہ شائع کیا۔

ان دو مشہور کتابوں کے علاوہ ابن البیطار نے کچھ اور کتابیں بھی لکھی تھیں، لیکن وہ

زیادہ مقبول نہیں ہو سکیں۔ ایسی کم معروف کتابوں میں "میزان الطبیب"، "رسالۃ فی اللغذیۃ والادویۃ"، "مقالہ فی الیمون" (اسے ابن الجمیع کے نام سے منسوب کیا گیا اور ALPAGO کے لاطینی ترجمہ کی صورت میں موجود ہے) اور دسقوردسس (DIOSCORIDES) کی کتاب کی ایک شرح جس کا ایک خطی نسخہ حال ہی میں دستیاب ہوا ہے۔ اس کتاب میں ابن البیطار نے نہ صرف 550 دوائیوں کی فہرست درج کی ہے جو دسقوردسس کی پہلی چار کتابوں میں ملتی ہیں بلکہ اکثر و بیشتر ان کے مترادفات بھی دیئے ہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابن البیطار کی تالیفات کے قلمی نسخوں کے متعدد حوالے کارل براکلمان نے "تاریخ اللدب العربی" (بزبان جرمن) میں دیئے ہیں، جلد اول، ص492، ذیل جلد اول، ص896؛ البرٹ دیترخ (Albert Dietrich) نے اس موضوع پر مزید اضافے کیے ہیں۔ رک: Medicinalia Arabica (گیوٹنگن 1966ء)، ص147؛ ابن البیطار کی "الجامع" کا ابھی تک کوئی مستند ایڈیشن تیار نہیں ہوا۔ اس کا ایک ناقص جرمن ترجمہ شٹٹ گارٹ سے دو جلدوں میں طبع ہوا تھا (1840ء-1842ء)۔ مترجم کا نام زون تائمر (J. Sontheimer) ہے۔ (اس ترجمے پر مفصل تبصرہ از ڈوزی در ZDMG، جلد 23، ص183-200)۔ بعد میں اس کا ایک معتبر فرانسیسی ترجمہ لوسیئے لکلرک (Lucien Leclerc) نے کیا تھا (پیرس، 1877ء-1883ء)؛

ابن ابی اصیبعہ، طبع میولر، جلد دوم، ص133؛ ابن شاکر: فوات الوفیات، جلد اول، ص204؛ السیوطی: حسن المحاضرۃ (قاہرہ 1327ھ)، جلد اول، ص233؛ نفح الطیب، جلد اول، ص934؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (طبع جدید) انگریزی، جلد سوم، ص737۔

Cesar E. Dubler: Ibn al-Baytar en armenio (in: Al-Andalus, 21, 1956, pp.125-130); Max Meyerhof: Esquisse d'histoire de la pharmacologie et botanique chez les musulmans d'Espagne (in: Al-Andalus 3, 1935, pp.31-33; George Sarton: Introduction to the History of Science, Vol.II, pt.2 (Baltimore, 1931), pp.663-664; The Abridged Version of the "Book of Simple Drugs" of... al-Ghafiqi by Gregorius Abu'l Farag (Barhebraeus), eds. Max Meyerhof and G.P. Sobhy, fasc.1

(Cairo, 1932), pp.32-33; Wuestenfeld: Arab. Aerzte, no.231; Fr. R. Dietz: Analecta medica...., i/1: Elenchus materiae medicae Ibn Baitharis... Pars Prima (Leipzig, 1883); L. Leclerc: Etudes historiques et philosophiques sur Ebn Beithar (in: JA, 1862, pp.433-459); idem: Hist. de la medicine arabe, ii, p.225; R. Basset: Les noms berberes des plantes dans le traité des simples d I'bn Beitar (in: Giromale Soc. As. It., xii, 1899, pp.53-66); E. Sickenberger: Les plantes Egyptiennes d'Ibn Baitar (in: BIE, 2nd series, X, 1890);

بِیلک القِبْجاقی

(۱۲۵۰ء میں بقیدِ حیات)

بیلک وہ پہلا عربی مصنّف ہے ، جس نے
مقناطیسی سوئی کے بحری جہاز کے قطب نما کی
حیثیت سے استعمال پر بحث کی ۔ اسکندریہ جاتے ہوئے
اس نے ایک ایسی رات کو ، جب آسمان پر ستارے نہیں
جگمگا رہے تھے ، یہ دیکھا کہ جہاز کا کپتان مقناطیسی
سوئی کو سمت نما کے طور پر استعمال کر رہا ہے ۔ اس نے
سوئی کو ایک تنکے کے وسط میں سے عموداً گزار کر
صلیب کی شکل کا ایک آلہ بنایا اور اسے پانی سے بھرے ٹب
میں چھوڑ دیا ۔ جب کپتان نے ٹب کے گرد ایک مقناطیس
کو گھمایا ، تو سوئی نے بھی مقناطیس کے ساتھ ساتھ گھومنا
شروع کردیا ۔ جب مقناطیس کو اچانک ہٹایا گیا ، تو
سوئی شمال جنوب کی سمت میں آکر رک گئی ۔ بیلک نے
یہ بھی سن رکھا تھا کہ بحر ہند کے جہاز ران کھوکھلی
مچھلی کی شکل کے لوہے کے ایک آلے کو بھی قطب نما
کے طور پر استعمال کیا کرتے تھے ۔ مقناطیسی سوئی کے
بارے میں اس کی رپورٹ کو فرانسیسی میں سب سے
پہلے Klaproth اور اس کے بعد Clément Mullet (اصل
عربی مخطوطے سے) اور آخر میں De Saussure نے
ترجمہ کیا ۔ مؤخر الذکر قلمی نسخے کی اشاعتِ نو پر
Ferrand نے اصلاح بھی کی ۔ Wiedemann نے 1904 ء
میں اس رپورٹ کا جرمنی زبان میں ترجمہ کیا ۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

بیلک القبجاقی کا تعلق مصر سے تھا اور وہ غالباً 1250ء میں قاہرہ میں سکونت پذیر تھا۔ اس نے زیادہ تر معدنیات کے شعبے میں کام کیا۔ اس کے ساتھ ساتھ اسے ریاضی اور میکنالوجی سے بھی خصوصی دلچسپی تھی۔

"کنز التجار" نامی کتاب میں بیلک کے دستخط موجود ہیں اور اس کے ساتھ 1282ء کی تاریخ لکھی گئی ہے۔ اس کتاب میں تحریر کردہ ایک سوانحی نوٹ سے پتہ چلتا ہے کہ اس نے 1292ء/1293ء میں سمندر کے راستے طرابلس سے شام اور اسکندریہ تک کا سفر کیا۔ "کنز التجار" کو یا تو ایوبی فرمانروا الملک المظفر دوم (1229ء-1244ء) یا اس کے بیٹے الملک المنصور دوم (1244ء-1289ء) کے نام سے منسوب کیا گیا ہے۔ اس سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ بیلک دربار حما سے وابستہ رہا ہوگا۔ اگر بیلک وہ ریاضی دان ہے، جس نے 1260ء میں رضوان الخراسانی کے گھڑیالوں سے متعلقہ تصنیف کو نقل کیا اور اگر وہ وہی شخص ہے، جس نے استنبول میں ہی محفوظ ایک دوسرے ریاضیاتی مسودے (1269ء-1270ء) پر ہاتھ سے اپنا نشانِ ملکیت تحریر کیا، تو پھر یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ اس نے ریاضی کی کم از کم تین شاخوں اور طبیعیات کے موضوع پر کام کیا۔

"کنز التجار" میں اس کے باپ کا نام بظاہر محمد بتایا گیا ہے جبکہ گھڑیالوں سے متعلقہ مسودے پر اسے عبداللہ لکھا گیا ہے۔ ان معلومات کے مستند ہونے پر ابھی تحقیقات جاری ہیں۔

بیلک کی واحد معلومہ تصنیف معدنیات سے متعلق ہے، جس کا نام "کنز التجار فی معرفتہ الاحجار" ہے۔ اگر اسے الملک المظفر دوم کے نام سے منسوب کیا گیا تھا، تو 1282ء والے دستخط لازماً اصل دستخط کی نقل ہیں۔ ان دستخطوں کو مصنف نے خود نقل کیا، کیونکہ 1282ء تک حما کا حکمران الملک المنصور دوم تھا۔ بظاہر 1282ء وہ سال ہے، جب اصل مسودہ تحریر کیا گیا، کیونکہ سمندری سفر کے بارے میں لکھے گئے نوٹ سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ اس تصنیف کا 1244ء سے قبل تحریر ہونا بہت مشکل ہے۔ یہ سنہ یعنی 1244ء ملک المظفر کا سن وفات ہے۔ اگر کوئی CLÉMENT - MULLET کی شائع کردہ کتاب (1868ء) کے اقتباسات سے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

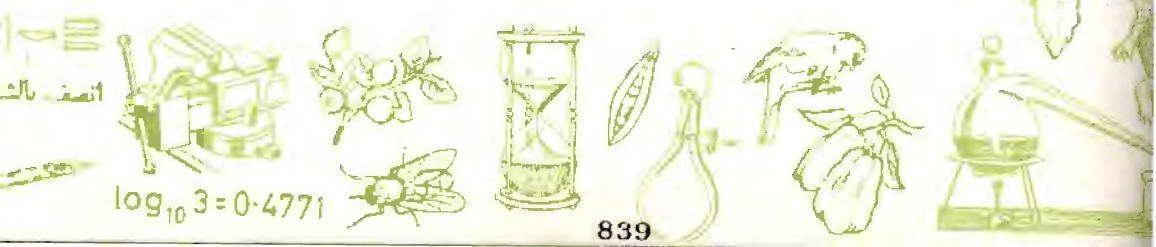
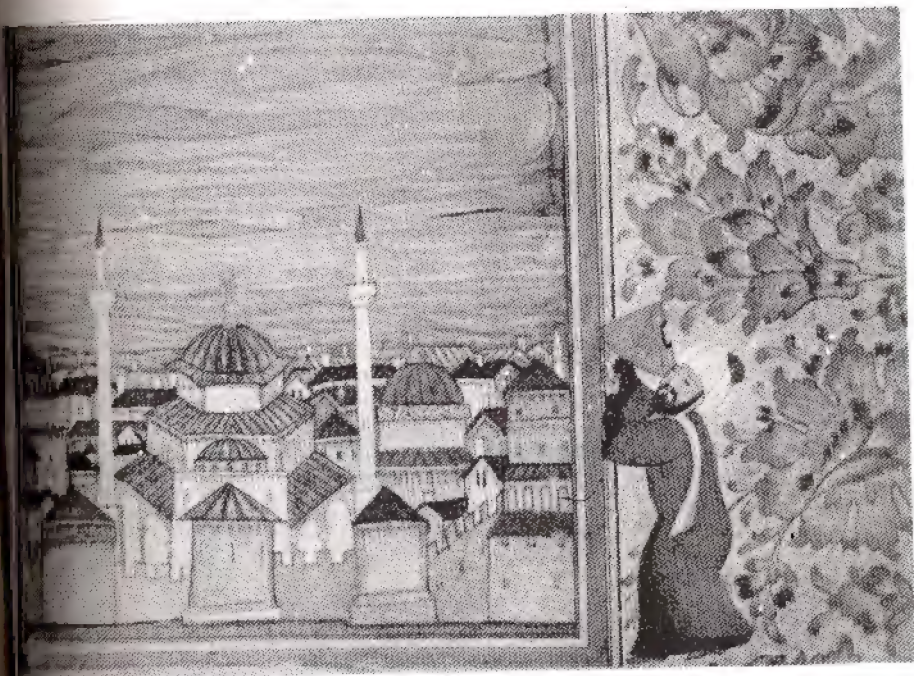
اندازہ کرنے کی کوشش کرے تو اسے اس کتاب سے بہت کم صحیح معلومات حاصل ہوں گی اور اگر کوئی CLÉMENT - MULLET کے استعمال کردہ پیرس میں محفوظ مخطوطات سے علاوہ دوسرے قلمی نسخوں کے متن سے اس کا موازنہ کرے، تو مستند مواد مزید کم ہو جائے گا۔ خصوصاً جب موازنہ ان پرانی معدنیاتی کتب سے کیا جائے، جنہیں پچھلے سو برسوں میں دریافت یا شائع کیا گیا۔

بیلک وہ پہلا عربی مصنف ہے، جس نے مقناطیسی سوئی کے بحری جہاز کے قطب نما کی حیثیت سے استعمال پر بحث کی۔ اسکندریہ جاتے ہوئے اس نے ایک ایسی رات کو، جب آسمان پر ستارے جگمگا نہیں رہے تھے، یہ دیکھا کہ جہاز کا کپتان مقناطیسی سوئی کو سمت نما کے طور پر استعمال کر رہا ہے۔ اس نے سوئی کو ایک تنکے کے وسط میں سے عموداً گزار کر صلیب کی شکل کا ایک آلہ بنایا اور اسے پانی سے بھرے ٹب میں چھوڑ دیا۔ جب کپتان نے ٹب کے گرد ایک مقناطیس کو گھمایا، تو سوئی نے بھی مقناطیس کے ساتھ ساتھ گھومنا شروع کر دیا۔ جب مقناطیس کو اچانک ہٹایا گیا، تو سوئی شمال جنوب کی سمت میں آ کر رک گئی۔ بیلک نے یہ بھی سن رکھا تھا کہ بحرہند کے جہازران کھوکھلی مچھلی کی شکل کے لوہے کے ایک آلے کو بھی قطب نما کے طور پر استعمال کیا کرتے تھے۔ مقناطیسی سوئی کے بارے میں اس کی رپورٹ کو فرانسیسی میں سب سے پہلے KLAPROTH اور اس کے بعد CLEMENT- (اصل عربی مخطوطے سے) اور آخر میں DE SAUSSVRE نے ترجمہ کیا۔ مؤخرالذکر قلمی نسخے کی اشاعت تو پر FERRAND نے اصلاح بھی کی۔ WIEDEMANN نے 1904ء میں اس رپوٹ کا جرمنی زبان میں ترجمہ کیا۔

مزید مطالعے کے لیے

براکلمان' جلد اول' ص 495' ذیل جلد اول' ص 904؛ سارٹن' جلد دوم' ص 1072؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی) طبع جدید' جلد پنجم' بذیل مادہ "مقناطیس"۔

J. Clément-Mullet: Essai sur la minéralogie arabe(in: JA, 6th ser. 11, 1868, pp. 5-81,105-253,502-522); L.De Saussure: "L'origine de la rose des vents et l'invention de la boussole", repr. in, Gabriel Ferrand: Introduction a l'astronomie nautique arabe (Paris 1928), pp. 80 ff.; M. Krause: Stambuler

Handschriften islamischer Mathematik (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, Abt,3 (1936), pp. 490 ff.); E. Wiedemann: Beitraege zur Geschichte der Naturwissenschaften (ii), in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietaet in Erlangen, 39, 1904, pp 330 f.

ایک ماہر فلکیات اپنے آلہ، ربع (Quadrant) کے ساتھ شہاب ثاقب کامطالعہ کرتے ہوئے

اَلتّیفاشی
(م ۱۲۵۴ء)

log10 3 = 0·4771

التیفاشی کی کتاب " ازہار الافکار فی جواهر الاحجار " قیمتی پتھروں یعنی جواهرات کے بارے میں ہے۔ مخطوطے میں اس کتاب کے اور بھی نام دیئے گئے ہیں۔ لیکن زیادہ تر یہ کتاب مذکورہ عنوان ہی سے مشہور ہے۔ اس مسودے میں پچّیس جواهرات پر پچّیس ابواب میں تفصیلاً بحث کی گئی ہے۔ اس کتاب کا ابھی تک کوئی تنقیدی ایڈیشن سامنے نہیں آسکا۔ البتہ اطالوی زبان میں ایک ترجمہ ضرور ہوا تھا، جو 1810ء میں شائع ہوا۔ یہ تصنیف بیانیہ انداز کی ایک ضخیم کتاب کی شکل میں ہے اور اس کے مسوّدے کی بہت سی نقول مختلف لائبریریوں میں موجود ہیں۔

بارہویں صدی عیسوی کا ایک اور نامور اور معروف سائنس دان شہاب الدین التیفاشی تھا۔ اس کا پورا نام شہاب الدین ابوالعباس احمد ابن یوسف تھا۔ چونکہ اُس کی ولادت تیفاش میں ہوئی، اس لیے التیفاشی کہا جاتا ہے۔ یہ شہر شمالی افریقہ کے مشہور شہر قیروان سے تین دن (پیدل) کی مسافت پر واقع ہے۔ وہ 1184ء میں پیدا ہوا۔ التیفاشی نے ابتدائی تعلیم اپنے آبائی شہر میں حاصل کی اور پھر چھوٹی عمر میں ہی قاہرہ چلا گیا، جہاں وہ حکیم عبداللطیف البغدادی جیسے قابل استاد کے حلقۂ تلامذہ میں شامل ہو گیا۔ قاہرہ کے بعد وہ دمشق میں مزید تعلیم حاصل کرتا رہا اور یہاں سے فارغ ہو کر وہ تیفاش واپس لوٹ آیا اور یہاں جج کے عہدے پر فائز ہو گیا۔ بعد میں اُس نے قاہرہ میں سکونت اختیار کر لی اور وہیں 1253ء/1254ء میں انتقال کر گیا۔ اس کی حالاتِ زندگی کے بارے میں اس سے زیادہ کچھ معلوم نہیں۔

التیفاشی کی کتاب "ازہار الافکار فی جواہر الاحجار" قیمتی پتھروں یعنی جواہرات کے بارے میں ہے۔ مخطوطے میں اس کتاب کے اور بھی نام دیئے گئے ہیں، لیکن زیادہ تر یہ کتاب مذکورہ عنوان ہی سے مشہور ہے۔ اس مخطوطے میں پچیس جواہرات پر پچیس ابواب میں تفصیلاً بحث کی گئی ہے۔ اس کتاب کا ابھی تک کوئی تنقیدی ایڈیشن سامنے نہیں آ سکا، البتہ اطالوی زبان میں ایک ترجمہ ضرور ہوا تھا، جو 1810ء میں شائع ہوا۔ یہ تصنیف بیانیہ انداز کی ایک ضخیم کتاب کی شکل میں ہے اور اس کے مخطوطے کی بہت سی نقول مختلف لائبریریوں میں موجود ہیں ۔ ان کی موجودگی کا پتہ J.J. CLÉMENT MULLET نے دیا ہے، جس نے اپنی ایک کتاب ESSAI SUR LA MINERALOGIE ARABE لکھنے کے لیے اس کتاب کو بنیادی مآخذ کے طور پر استعمال کیا ہے۔ MULLET کے پاس اگرچہ یہ موقع تھا کہ وہ اس کتاب کا تنقیدی متن تیار کر سکے، لیکن بدقسمتی سے وہ ایسا نہ کر سکا، بلکہ اس نے التیفاشی کی کتاب سے بہت سی اہم معلومات حذف کر دیں، حالانکہ اس نے ان کو بہت مشکل سے اکٹھا کیا تھا۔

التیفاشی بتاتا ہے کہ اس نے تمام جواہرات کے متعلق معلومات کو پانچ نقطہ ہائے نظر سے جمع کیا ہے، جو یہ ہیں: (1) کان میں جواہرات کی تخلیق (2) جواہرات کی کان کا معینہ مقام

(3)جواہرات کی اقسام، خصوصیات اور اصلیت (4) جواہرات کی طلسماتی خصوصیات اور فوائد (5)جواہرات کی قیمتیں۔ MULLET نے اس مخطوطے کے صرف پہلے تین موضوعات سے متعلق معلومات ہی نقل کی ہیں اور اس میں بھی اس نے کسی قاعدے یا اصول کا لحاظ نہیں رکھا۔ J. RUSKA پہلا اسکالر تھا، جس نے التیفاشی کی کتاب کے بہت سے ترمیم شدہ مخطوطات سے طویل اقتباسات، صرف اس لیے نقل کیے ہیں کہ وہ یہ ثابت کر سکے کہ التیفاشی نے ارسطو کی مبینہ کتاب BOOK OF STONES اور TYANA کے بالینوس سے منسوب کتاب BOOK OF CAUSES (OR SECRET OF THE CREATION) سے وسیع استفادہ کیا ہے۔

التیفاشی نے حسّی ادراک (SENSE PERCEPTION) پر بھی ایک کتاب لکھی ہے۔ اب اس کتاب کا عنوان ملتا ہے۔ اصل کتاب کہیں دستیاب نہیں اور نہ اس کے کسی مخطوطے کا سراغ لگایا جا سکا ہے۔ البتہ چودھویں صدی عیسوی کے ایک لغت نگار ابن منظور نے اس کا ایک خلاصہ تیار کیا تھا۔ فی الحال یہ خلاصہ قلمی نسخے کی شکل میں موجود ہے اور ابھی تک چھپ نہیں سکا اور نہ اس پر کسی نے جامع انداز سے تنقیدی نظر ڈالی ہے۔

التیفاشی نے جنسی تعلقات پر بھی تین کتابیں تحریر کی ہیں۔ ان میں ایک تو ایسی ہے کہ جس کے کئی ایڈیشن شائع ہوئے تھے، حتیٰ کہ اس کا ایک جھول انگریزی ترجمہ بھی دیکھنے میں آیا ہے۔ یہ کتاب بوڑھوں میں قوت مردی کی واپسی کے بارے میں ہے۔ اس کتاب کا پہلا حصہ جنسی اعضاء، جنسی حفقان صحت اور شہوت انگیز تغذیہ اور ادویہ سے متعلق ہے۔ اس میں بہت سے قدیم حکماء اور مسلمان طبیبوں کے اقوال بھی نقل کیے گئے ہیں۔ اس کتاب کا دوسرا حصّہ ایک طرح سے مردوں کے لیے رہنمائے عشاق کا کام دیتا ہے۔ اس سلسلے کی دوسری کتاب، جس کا زیادہ تر رجحان حفقانِ صحت کی جانب ہے، کا ابھی تک بغور مطالعہ نہیں کیا گیا، جبکہ تیسری کتاب فحش روایات اور قصوں پر مبنی ہے۔ اس قسم کی بہت سی کہانیاں اوپر بیان کی گئی پہلی کتاب کے دوسرے حصے میں بھی آئی ہیں۔

مزید مطالعے کے لیے

A.R.Bicia نے "ازہار" کا عربی متن مع اطالوی ترجمہ شائع کرایا' بعنوان:

Fior di pensieri sulle pietre preziose di Ahmad Teifacite,

$\log_{10} 3 = 0.4771$

Florence 1818;

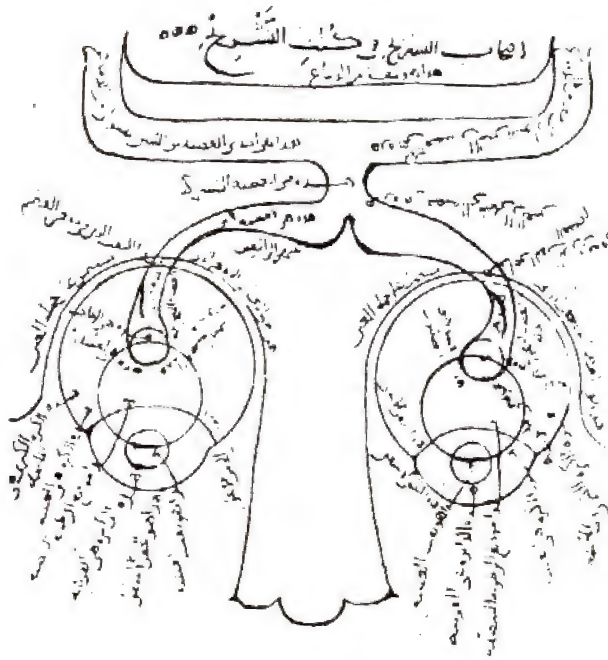
التیفاشی نے جنسی تعلقات پر ایک کتاب تحریر کی تھی، جس کا انگریزی ترجمہ بھی ہو چکا ہے، دیکھئے:

The Old Man Young Again, Translated from the Arabic by an English Bohemian, Paris 1898;

جرمن مستشرق رسکا (J. Ruska) نے "ازہار" کے بعض اقتباسات کا جرمن ترجمہ مندرجہ ذیل کتاب میں شامل کیا ہے:

Das Steinbuch des Aristoteles, Heidelberg 1912, pp. 23-31;

براکلمان، جلد اول، ص 495؛ ذیل جلد اول، ص 904؛ جلد سوم، ص 1243؛ سارٹن، جلد دوم، ص 650؛

M. Steinschneider: Arabische Lapidarein (in: ZDMG 49, 1895. pp. 254 ff.); M. Ullmann: Die Medizin im Islam, Leiden 1970, pp. 196f.

ابن الہیثم کی "کتاب المناظر" میں دونوں آنکھوں کا تفصیلی خاکہ۔ یہ تصویر "کتاب المناظر" کے اس قلمی نسخے میں موجود ہے، جو ابن الہیثم کے داماد نے 1083ء (یعنی مصنف کی وفات سے تقریبا 43 سال بعد) میں تیار کیا تھا

نصیر الدّین الطُوسی

(۱۲۰۱ء ——— ۱۲۷۴ء)

مغربی دنیا طوسی کو ایک ایسے ماہر فلکیات
اور ریاضی دان کی حیثیت سے جانتی ہے ، جس کی
اہمیّت ان موضوعات کے حوالے سے روز بروز بڑھتی
جارہی ہے ۔ مشرقی اسلامی ممالک میں طوسی کو ایک
مثالی حکیم کی حیثیّت سے جانا جاتا ہے ۔ ایک ایسا حکیم
جس کا باریک بین ذہن ریاضی ، فلکیات اور منطق کے
لیے خاص طور پر موزوں تھا ، لیکن اس کے ساتھ ساتھ اس
کے فکری افق کا پھیلاؤ اس قدر تھا کہ اس نے فلسفہ اور
دینیات کو بھی اپنے اندر شامل کرلیا ۔ اس پر مستزاد یہ کہ
طوسی نے عقل و ذہن کے محدود آفاق کی سرحدیں
عبور کرتے ہوئے ایسے علم تک بھی رسائی حاصل کرلی ،
جو صرف تصوّف اور عرفان ہی سے حاصل ہوسکتا ہے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

نام محمد بن محمد بن الحسن، لیکن نصیرالدین طوسی کے نام سے زیادہ معروف ہیں۔ ایران کے شہر طوس میں 18 فروری 1201ء کو پیدا ہوئے اور بغداد کے ایک نواحی شہر کاظمین میں 26 جون 1274ء کو انتقال ہوا۔ طوسی کا نام مختلف موضوعات مثلاً ہئیت، ریاضی، معدنیات، منطق، فلسفہ، اخلاقیات اور دینیات کے ماہر کی حیثیت سے جانا پہچانا ہے۔

اس کے معاصرین محقق طوسی، خواجہ طوسی اور خواجہ نصیر کے ناموں سے یاد کرتے تھے۔ وہ اسلام کی فکری تاریخ کی اہم شخصیات میں سے ایک ہے۔ اس نے مذہبی علوم عقلیہ اور علوم نقلیہ کی تحصیل اپنے والد سے کی، جو طوس میں اثنا عشری فرقہ کے فقہا میں سے تھا۔ طوسی نے اپنے آبائی شہر ہی میں اپنے ماموں سے منطق، قدرتی فلسفہ اور مابعدالطبیعیات کی تعلیم حاصل کی۔ ساتھ ساتھ وہ الجبرا اور جیومیٹری بھی سیکھتا رہا۔ ان علوم کو سیکھنے کے بعد وہ نیشاپور چلا گیا۔ یہ شہر ان دنوں ایک مشہور مرکز علم کی حیثیت اختیار کر چکا تھا۔ وہ یہاں مزید علوم سیکھنے کے ارادے سے آیا۔ جب اس نے علوم متداولہ میں دسترس حاصل کرلی، تو اس کا شمار اس شہر کے ممتاز علماء میں ہونے لگا۔ طوسی کے مشہور اساتذہ میں فریدالدین الداماد ہے۔ جس کا سلسلہ نسب چار واسطوں سے ابن سینا سے جا ملتا ہے۔ الداماد سے طوسی نے فلسفہ پڑھا۔ اسی طرح قطب الدین المصری سے طوسی نے ابن سینا کی مشہور طبی کتاب "القانون" کا درس لیا۔ المصری فخرالدین الرازی (1148ء-1209ء) کا سب سے نمایاں شاگرد تھا۔ طوسی کے اساتذہ میں ایک نام کمال الدین ابن یونس (1156ء-1242ء) کا بھی ہے، جس سے اس نے علم ریاضیات کی تعلیم حاصل کی۔

طوسی کا زمانہ اسلامی تاریخ کا ہنگامہ خیز دور تھا۔ منگول وسط ایشیا سے خراسان کی طرف پیش قدمی کر رہے تھے۔ اس وقت تک طوسی اگرچہ ایک مشہور عالم سمجھا جاتا تھا لیکن اس کو وہاں ایسا ماحول میسر نہیں تھا کہ وہ سکون اور اطمینان سے اپنی علمی سرگرمیوں کو جاری رکھ سکے۔ ان دنوں خراسان میں صرف وہی قلعے اور پہاڑوں پر تعمیر کردہ آماجگاہیں تھیں، جو قدرے محفوظ تھیں۔ یہ جگہیں اسماعیلیوں نے بنا رکھی تھیں۔ ایک اسماعیلی حکمران ناصرالدین محتشم نے طوسی کو اپنے ہاں آنے کی پیشکش کی جو اس نے قبول کرلی اور وہ قہستان چلا گیا۔ یہاں اس کا

عزت و احترام سے استقبال کیا گیا اور اسماعیلی دربار میں اسے بلند مقام پر فائز کیا گیا، لیکن اس قدر و منزلت اور مہمان پروری کے ساتھ ساتھ اس پر یہ پابندی بھی عائد کر دی گئی کہ وہ اپنی مرضی سے جہاں چاہے، نہیں جا سکتا۔

طوسی نے اسماعیلی حکمران ناصرالدین محتشم کی ملازمت کب اختیار کی، اس کے متعلق کوئی حتمی تاریخ معلوم نہیں، لیکن یہ امر مسلمہ ہے کہ وہ 1232ء سے پہلے اسماعیلی حکمران کے دربار سے منسلک ہو گیا کیونکہ یہی وہ سال ہے جس میں اس نے اسماعیلی حکمران کے لیے "اخلاق ناصری" تصنیف کی۔ مختلف اسماعیلی قلعوں میں، جن میں قلعہ الموت کا نام بھی شامل ہے، اس نے متعدد اہم کتابیں لکھیں جو اخلاقیات، منطق، فلسفہ اور ریاضی پر ہیں۔ ان میں منطق کی کتاب "اساس الاقتباس" اور فلکیات کی کتاب "رسالہ معینیہ" کے نام ملتے ہیں۔ ان تصنیفات کی وجہ سے طوسی کی شہرت ایک عالم کی حیثیت سے چین جیسے دور دراز علاقے تک جا پہنچی۔

1256ء میں شمالی ایران سے اسماعیلیوں کے اقتدار کو ہلاکو خان نے ختم کر دیا۔ ہلاکو خان نجوم سے دلچسپی رکھتا تھا اور نجومیوں کی قدر کرتا تھا۔ اُس نے جب قلعہ الموت فتح کیا تو اُن دنوں طوسی وہیں تھا۔ ہلاکو خان نے اُسے وہاں سے رہائی دلائی اور اُس کے ساتھ بڑی عزت و احترام سے پیش آیا۔ اُس نے طوسی کی اتنی قدر افزائی کی کہ اُسے اپنا علمی مشیر مقرر کر دیا اور ساتھ ہی مذہبی اوقاف اور دینی امور کا شعبہ بھی اس کے حوالے کر دیا۔ وہ ہلاکو خان کی مہمات میں بھی اس کے ہمراہ تھا۔ 1258ء میں ہلاکو خان نے بغداد فتح کیا اور اس موقع پر طوسی اُس کے ساتھ تھا۔ اسکے بعد طوسی نے عراق کے شیعی مراکز مثلاً حلہ کی زیارت کی۔

ہلاکو خان کو علمِ نجوم سے ذاتی دلچسپی تھی اور پھر اُسے طوسی پر پورا اعتماد تھا، اسی لیے طوسی مراغہ میں ایک بڑی رصدگاہ قائم کرنے میں کامیاب ہو گیا۔ اس رصدگاہ کی تعمیر کا کام 1259ء میں شروع ہوا اور ایلخانی فلکیاتی جدولیں ہلاکو خان کی موت کے بعد اباقا کی زیر نگرانی 1272ء میں مکمل ہوئیں۔ طوسی 1274ء میں بغداد میں تھا وہیں اُس کی طبیعت بگڑی اور ایک ماہ بعد اس کا انتقال ہو گیا۔ بغداد سے چند میل کے فاصلے پر ساتویں شیعہ امام موسیٰ کاظم کے مقبرے کے نزدیک اس کو دفن کر دیا گیا۔

طوسی کی تصانیف میں تقریباً 150 رسالے اور مکتوبات شامل ہیں۔ ان میں پچیس فارسی اور باقی عربی زبان میں ہیں۔ ایک رسالہ علم رمل پر ہے، جسے طوسی نے بیک وقت

عربی، فارسی اور ترکی تینوں زبانوں میں لکھا ہے اور یہ ان تینوں زبانوں میں اس کی مہارت کا واضح ثبوت ہے۔ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ وہ یونانی زبان سے بھی واقف تھا۔

طوسی کی تحریریں مختلف علوم اسلامیہ سے متعلق ہیں۔ ان میں فلکیات سے فلسفہ تک اور سحر سے دینیات تک ہر موضوع شامل ہے۔ اگر ہم ابن سینا اور طوسی کا موازنہ کریں تو ابن سینا بہتر طبیب نظر آتا ہے لیکن طوسی علم ریاضی اور فارسی زبان پر ابن سینا سے زیادہ عبور رکھتا تھا۔ دیگر موضوعات میں طوسی اور ابن سینا کی وسعتِ علم اور اثرات تقریباً یکساں ہیں۔ طوسی کی تصانیف اس اعتبار سے بہت ممتاز ہیں کہ ان میں سے بہت سی اسلامی اور غیر اسلامی دنیا میں مستند و معتبر تسلیم کی گئی ہیں۔

طوسی نے منطق پر پانچ کتابیں لکھیں۔ ان میں اہم ترین کتاب "اساس الاقتباس" ہے جو فارسی میں لکھی گئی۔ یہ اپنی نوعیت کی نہایت جامع تصنیف ہے اور اس پر اگر کسی چیز کو فوقیت حاصل ہے تو وہ ابن سینا کی کتاب الشفا کی وہ فصل ہے، جس کا موضوع بھی منطق ہی ہے۔ علمِ ریاضی میں طوسی نے بہت سے یونانی ریاضی دانوں مثلاً آٹولائیکس (AUTOLYCUS)، ارسٹارکس (ARISTARCHUS)، تھیوڈوسیس (THEODOSIUS)، مینیلاوس (MENELAUS)، اقلیدس (EUCLID)، اپالونیس (APPOLLONIUS)، ارشمیدس، ہپسکلیز (HYPSICLES) اور بطلیموس کی کتابوں پر حواشی تحریر کیے ہیں۔ اقلیدس کی کتاب "عناصر" (ELEMENTS) اور بطلیموس کی "المجسطی" کے مابین ریاضی کے طلبہ جو کتابیں پڑھتے تھے ان کو "متوسطات" کا نام دیا جاتا تھا۔ طوسی کے حواشی کا مجموعہ ان "متوسطات" میں ریاضی کی تعلیم میں ایک معیاری نصاب کی حیثیت اختیار کر گیا۔ اقلیدس اور بطلیموس کی کتابوں پر حواشی اس کے علاوہ تھے۔ طوسی نے حساب، جیومیٹری اور تکونیات پر خود بھی کتابیں لکھیں۔ ان میں جو زیادہ اہم ہیں، وہ درج ذیل ہیں:

1۔ جوامع الحساب بالتخت والتراب

2۔ الرسالۃ الشافیۃ

3۔ کشف القناع فی اسرار شکل القطاع (قطعات کی شکل کے رموز کی وضاحت)۔ یہ کتاب BOOK OF THE PRINCIPLE OF TRANSVERSAL کے نام سے معروف ہے۔ اس کا لاطینی زبان میں ترجمہ ہوا اور اس نے ریجیومونٹینس (REGIOMONTANUS) کو بہت متاثر کیا۔

فلکیات کے موضوع پر طوسی نے بے شمار کتابیں لکھیں جن میں سب سے زیادہ مشہور "زیج ایلخانی" ہے، جو فارسی میں لکھی گئی۔ بعد میں اس کا عربی میں ترجمہ ہوا۔ اس کا جزوی لاطینی ترجمہ جان گریوس (JOHN GREAVES) نے کیا، جس کا عنوان یہ ہے:

ASTRONOMIA QUARDAM EX TRADITIQNE SHAH CHOLGII PERSAE

UNA CUM HYPOTHESIBUS PLANETARUM

یہ ترجمہ لندن سے 1650ء میں شائع ہوا۔ فلکیات کی دوسری اہم کتابیں مخصوص فلکیاتی موضوعات (مثلاً اصطرلاب) پر ہیں۔ اس موضوع پر "تذکرہ" ایک معروف تصنیف ہے۔ طوسی نے عبدالرحمن الصوفی کی تصنیف "صور الکواکب" کا ترجمہ عربی سے فارسی میں کیا۔ دوسرے علوم میں بھی اس کی بے شمار کتابیں ہیں جن میں "تنکسوخ نامہ" (قیمتی اشیا کی کتاب) نمایاں حیثیت کی حامل ہے۔ طوسی نے نجوم پر بھی متعدد کتابیں لکھی ہیں۔

فلسفہ، اخلاقیات اور فقہ کے شعبوں میں طوسی نے ابن سینا کی کتاب "الاشارات والتنبیہات" کی شرح "اخلاقِ ناصری" کے نام سے لکھی جو فارسی زبان میں اخلاقیات کی معروف ترین کتاب ہے۔ اس کی کتاب "تجرید" شیعی فقہ کا بڑا ماخذ مانی جاتی ہے۔ اور اس پر اب تک چار سو سے زائد شرحیں اور حواشی لکھے جا چکے ہیں۔ اسماعیلی عقیدہ کی وضاحت کے لیے طوسی نے بڑی قابل قدر کتابیں لکھیں۔ ان میں سب سے بڑی "تصورات" کے نام سے مشہور ہے۔ اس کے کئی رسالے تصوف پر بھی ہیں جن میں "اوصاف الاشراف" قابل ذکر ہے۔

طوسی نے بڑی لطیف شاعری بھی کی ہے جو زیادہ تر فارسی میں ہے۔ منطق میں طوسی نے ابن سینا کے علوم کا تتبع کیا ہے، لیکن اُس نے بات کو آگے بھی بڑھایا ہے اور منطق اور ریاضی کے درمیان ربط کا مطالعہ بھی کیا ہے۔ اس نے قیاسِ اقترانی مشروط (CONDITIONAL CONJUNCTIVE SYLLOGISM) کو ابن سینا کے مقابلے میں زیادہ شرح و بسط کے ساتھ بیان کیا ہے۔ اس نے منطقی اصطلاحات کو علاماتِ ریاضی کا جامہ پہنایا اور ابوالبرکات کی "کتاب المعتبر" میں مستعملہ علاماتِ ریاضی کی تنقیح کی۔ لفظ "جوہر" کے فلسفیانہ اور سائنسی مفاہیم میں جو فرق پایا جاتا ہے، اُس کی وضاحت کی اور مابعدالطبیعیات اور منطق میں مقولات (CATEGORIES) کو تفصیل سے بیان کیا۔

ریاضی میں طوسی کا کام زیادہ تر حساب، جیومیٹری اور تکونیات میں ہے اس نے اعداد

کے مفہوم میں اعدادِ اصم (IRRATIONAL NUMBERS) کو شامل کر کے خیام کے کام کو آگے بڑھایا۔ اپنی کتاب "شکل القطاع" میں حقیقی اعداد کی نسبتوں کے جوڑوں کے درمیان ضرب کی خاصیتِ استبدال (COMMUTATIVE PROPERTY) کو ثابت کیا اور دکھایا کہ ہر نسبت ایک عدد ہے۔ "جوامع الحساب" ہندی اعداد کی ترقی میں ایک اہم موڑ ہے۔ اس میں پاسکل (PASCAL) کی تکون اور قدیم زمانہ سے رائج اعداد کا چوتھا اور اس سے زائد جذر نکالنے کے طریقہ کا حوالہ ملتا ہے۔ طوسی نے مراغہ میں اپنے ساتھیوں کی شراکت میں حسابی ریاضی کو باقاعدہ شکل دینے کا آغاز کر دیا۔۔یہی وہ علم ہے جس پر بعد میں تیموری دور کے ریاضی دانوں اور الکاشی نے کام کیا۔

جیومیٹری کے شعبے میں طوسی نے خیام کا تتبع کیا اور "رسالۃ الشافیہ" میں اقلیدس کے پانچویں اصولِ موضوعہ (POSTULATE) کی وضاحت کی۔ اقلیدس کے قوانین جیومیٹری کی رُو سے اس اصول کو ثابت کرنے کی اُس نے جو کوشش کی، وہ کامیاب نہ ہو سکی۔ طوسی نے یہ بھی ثابت کیا کہ ایک چوکور $ABCD$ جس میں خطوط AB اور CD برابر اور خط BC پر عمود ہوں اور زاویے B، C برابر ہوں، اگر A، D زاویے حادہ ہوں گے تو مثلث کے زاویوں کا مجموعہ 180° سے کم ہو گا۔ یہ ثبوت لوباچیوسکی (LOBACHEVSKI) کی جیومیٹری کا خاصہ ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ خیام کی طرح طوسی نے بھی اس زمانے میں غیر معروف غیر اقلیدسی جیومیٹری کی بعض خصوصیات کا اثبات کیا تھا۔ وہ چوکور جو SACCHERI سے منسوب کی جاتی ہے اُسے صدیوں پہلے ثابت بن قرہ، طوسی اور خیام نے استعمال کیا۔

طوسی کی ریاضیات میں سب سے بڑی خدمت تکونیات میں ہے۔ اپنی کتاب "شکل القطاع" میں، جو ابوالوفاء، منصور بن عراق اور البیرونی کی ابتدائی تصانیف کے بعد لکھی گئی، طوسی نے جدید تحقیق کی رو سے پہلی مرتبہ مینیلاؤس (MENELAUS) کے نظریہ یا علم ہیئت کے استعمال کے بغیر تکونیات کا اثبات کیا۔ تکونیات کو خالص ریاضی کی ایک الگ شاخ کے طور پر پیش کرنے والی تاریخ میں یہ پہلی کتاب ہے۔ اس کتاب میں پہلی بار ایک قائمۃ الزاویہ کُروی مثلث کی چھ حالتوں کو بیان کیا گیا ہے۔ یعنی اگر c کسی کروی مثلث کا وتر ہو تو

$$\cos c = \cos a \cos b \qquad \cot A = \tan b \cot c$$
$$\cos c = \cot A \cot B \qquad \sin b = \sin c \sin B$$
$$\cos A = \cos a \sin B \qquad \sin b = \tan a \cot A$$

اس نے نظریہ جیب زاویہ (SINE THEOREM) بھی پیش کیا ہے۔ یعنی

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

اس کتاب میں یہ نظریہ پہلی بار غیر مبہم انداز میں بیان ہوا ہے اور یہ تاریخ ریاضیات میں ایک مستحکم بالشان کارنامہ ہے۔

طوسی کو زیادہ شہرت بطور ماہر فلکیات حاصل ہوئی۔ ہلاکو خان کی ذاتی دلچسپی اور اعانت سے طوسی نے پہلی رصدگاہ کی تعمیر کی نگرانی خود کی۔ یہ مالی امداد عطیات کی شکل میں تھی۔ اس رصدگاہ کو سائنس اور فلسفہ کی درس گاہ کے طور پر استعمال کیا جاتا رہا اور بہت سے ماہرین فلکیات نے اپنی تحقیقات کو یہیں مکمل کیا۔ تدریسی و تحقیقی کام کی وجہ سے یہ رصدگاہ ایک بڑے سائنسی ادارے کی حیثیت اختیار کر گئی۔ اس رصدگاہ میں کام کرنے والوں میں قطب الدین الشیرازی، محی الدین المغربی، فخرالدین المراغی، معیدالدین العرضی، علی بن عمر القزوینی، نجم الدین دبیران الکاتبی القزوینی، اثیرالدین الابھری، اصیل الدین اور صدرالدین (طوسی کے دو فرزند)، چینی سکالر فاؤمن جی (FAO MUN - JI) اور کتابدار کمال الدین الایکی کے نام آتے ہیں۔ اس رصدگاہ میں نہایت عمدہ آلات تھے، جو معیدالدین العرضی نے 62-1261ء میں بنائے تھے۔ ان میں ایک عظیم جداری ربع (MURAL QUADRANT)، پانچ حلقوں اور ایک نمائندہ اصطرلاب (ALIDADE) والا ایک کرۂ فلکی، ایک SOLCTITIAL ARMILL ایک حلقۂ سمتیہ (AZIMUTH RING) دو ربع والا اور ایک اختلاف منظری مسطر (PARALL-ACTIC RULER) شامل تھے۔ رصدگاہ کے ساتھ ایک عمدہ کتب خانہ تھا، جس میں تمام علوم کی کتابیں تھیں۔ بارہ برس کی تحقیقات اور مشاہدات کے نتیجہ میں 1271ء میں "زیج ایلخانی" مکمل ہوئی۔ بعد میں محی الدین المغربی نے اس پر ایک ضمیمہ لکھا۔ یہ رصدگاہ صرف فلکیاتی تحقیق تک محدود نہ تھی، بلکہ اس نے سائنس اور فلسفہ کے سبھی علوم کے احیاء میں گرانقدر خدمات انجام دی ہیں۔

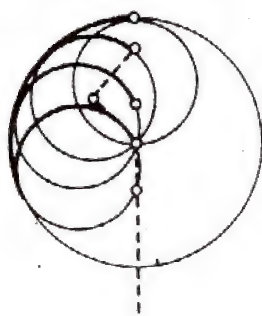
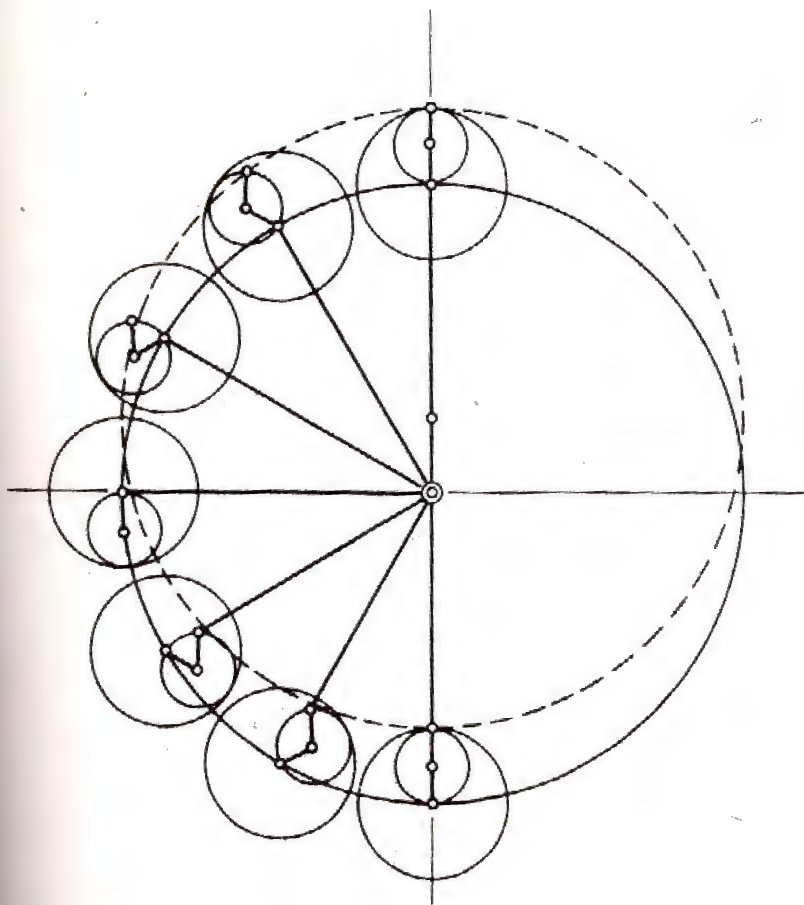
"المجسطی" کے حاشیہ اور "زیج" کی تکمیل کے علاوہ طوسی نے فلکیات پر اور بھی بہت سے کام کیے ہیں۔ اس نے بطلیموس کے تصورات پر تنقید کی۔ اپنی کتاب "تذکرہ" میں طوسی نے قرون وسطیٰ میں بطلیموسی فلکیات کی خامیوں کی نشاندہی کی ہے۔ اس نے سیاروں کی حرکت کا نیا نظریہ پیش کیا۔ یہ اس دور کے علم ہیئت میں واحد جدید ریاضیاتی ماڈل تھا۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

اس نے بعد میں نہ صرف قطب الدین شیرازی اور ابن الشاطر کو متاثر کیا بلکہ یہ بات بھی قرین قیاس ہے کہ کوپر نیکس نے بھی طوسی کی تحریروں سے استفادہ کیا کیونکہ اس نے بھی نصیرالدین کے شاگردوں کے سیاراتی ماڈل ہی کو پیش نظر رکھا ہے۔ "تذکرہ" کی دوسری جلد کے باب 13 میں طوسی یہ ثابت کرتا ہے کہ اگر ایک ساکن دائرہ کے محیط کے اندر کی جانب ایک دوسرے دائرہ کو گھمایا جائے جس کا نصف قطر پہلے کے نصف قطر کا نصف ہو تو دوسرے دائرہ پر کوئی نقطہ ایک خط مستقیم میں حرکت کرتا ہے اور یہ خط پہلے دائرہ کا قطر ہوتا ہے۔ ای-ایس-کنیڈی، جس نے قرون وسطی کا یہ سیاراتی نظریہ پہلے پہل دریافت کیا، اس کو یوں تعبیر کرتا ہے کہ یہ مساوی طول کے دو سمتیوں (VECTORS) کا ربط ہے جن میں دوسرا یکساں ولاسٹی سے چکر لگا رہا ہے جس کی مقدار پہلے کی ولاسٹی سے دوگنا لیکن اس سے مخالف سمت میں ہے۔ کنیڈی اس کو جفتِ طوسی (TUSI - COUPLE) کا نام دیتا ہے اور اس نے دکھایا ہے کہ طوسی، قطب الدین الشیرازی اور ابن الشاطر نے سیاروں کی حرکت کے مسائل میں کیسے استعمال کیا اور بطلیموسی ماڈل سے اس کا موازنہ کیسے ہوتا ہے۔ (دیکھیے اشکال 2،1)۔

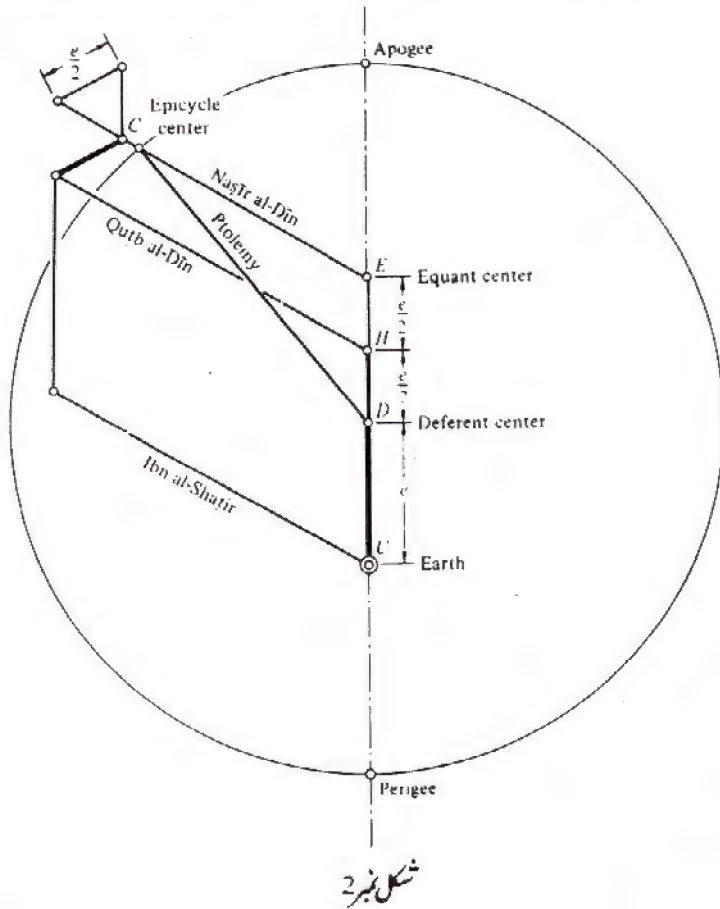
اس اختراع کا سہرا طوسی کے سر ہے اور جدید دور سے قبل بطلیموسی فلکیات سے یہ بہت بڑا انحراف ہے۔ اگر شمس مرکزی (HELIOCENTRIC) نقطہ نظر سے صرف نظر کر لیا جائے تو کوپر نیکس کی فلکیات کی جدت کے بہت سے مآخذ طوسی اور اس کے شاگردوں کی کتابوں میں تلاش کیے جا سکتے ہیں۔ غالباً کوپر نیکس کو ان تک رسائی باز نطینی ذرائع سے ہوئی۔

معدنیات کے موضوع پر طوسی کی سب سے اہم تصنیف "تنکسوخ نامہ" ہے۔ اور اس کی بنیاد اسلامی ماخذ پر رکھی گئی ہے۔ ان مآخذ میں جابر بن حیان، الکندی، محمد بن زکریا الرازی، عطارد بن محمد اور البیرونی کی تصانیف شامل ہیں۔ خاص طور پر البیرونی کی "کتاب الجماہر فی معرفتہ الجواہر" اس کتاب کا بنیادی اور اہم ترین ماخذ ہے۔ "تنکسوخ نامہ" کا عنوان ترک منگولیائی لفظ سے ماخوذ ہے اور اس کا مفہوم قیمتی شے ہے۔ یہ کتاب مسلمانوں کی تاریخِ معدنیات کے موضوع پر اپنی اہمیت اور افادیت کے اعتبار سے البیرونی کی کتاب کے بعد آتی ہے۔

طوسی کی "کتاب الجواہر" کے چار ابواب ہیں۔ پہلے باب میں وہ مرکبات کی ماہئیت پر بحث کرتا ہے۔ عناصر اربعہ، ان کا امتزاج اور اس کے نتیجہ میں ایک صفت خاصہ، جس کو وہ "مزاج" کا نام دیتا ہے اور جو مختلف اقسام کی شکلیں اختیار کر سکتی ہے، کو اس باب میں بیان

شکل نمبر1

کیا گیا ہے۔ یہ بھی لکھا ہے کہ اس عمل میں بخارات اور سورج کی شعاعیں کیا حصہ لیتی ہیں۔ یہ ساری بحث ابن سینا کے نظریات کے تتبع میں ہے، جو اس کی کتاب DE MINERALIBUS میں بیان ہوئے ہیں۔ ایک دلچسپ فصل رنگوں کی ماہیت کے لیے مخصوص کی گئی ہے۔ طوسی کا خیال ہے کہ تمام رنگ سفید اور سیاہ دو رنگوں کی آمیزش سے بنتے ہیں۔ جواہرات میں رنگوں کا سبب اُن خاکی اور آبی عناصر کی آمیزش ہے، جو ان کے اندر موجود ہوتے ہیں۔

دوسرے باب میں جواہر کو بیان کیا گیا ہے۔ اس میں جواہر کی صفات اور خصوصیات پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ یاقوت کی ساخت اور اس کے طبی اور سحری خواص کو تفصیل سے بتایا گیا

شکل نمبر2

ہے۔ تیسرے باب میں طوسی دھاتوں پر اظہار خیال کرتا ہے اور ان کے وجود کی توجیہہ الکیمیائی طریقہ سے کرتا ہے۔ اس کے نزدیک گندھک تمام دھاتوں کا باپ اور پارہ ان کی ماں ہے۔ وہ سات روایتی دھاتوں کو شمار میں لاتا ہے اور اس میں خارصینی کو بھی شامل کرتا ہے۔ بہت سے دوسرے مسلمان فلسفی سائنس دانوں کی طرح طوسی بھی دھاتوں کی ساخت کے بارے میں الکیمیا کے کائناتی اور معدنیاتی نظریات کو قبول کرتا ہے، اگرچہ وہ الکیمیائی روایت سے وابستہ نہیں ہوا اور نہ اس نے دھاتوں سے سونا بنانے کے عمل ہی کا کوئی ذکر کیا ہے۔ اس کی آخری فصل خوشبویات سے متعلق ہے۔ یہ آخری حصہ مسلمانوں کے علم معدنیات کا بڑا ماخذ اور اس موضوع سے متعلق فارسی کی سائنسی اصطلاحات جاننے کا ایک قابل قدر ذریعہ ہے۔

سائنسی موضوعات میں طوسی کو سب سے کم دلچسپی طب سے تھی۔ عدم دلچسپی کی باوجود اس نے طب کا مطالعہ کیا اور اس میں زیادہ تر ابن سینا کی طبی تحقیقات ہی کو اختیار کیا۔ اس نے طب پر کچھ رسالے بھی لکھے جن میں "قوانینِ الطب" اور ابن سینا کی "القانون" کی شرح شامل ہے۔ اس نے تنفس اور مزاج جیسے موضوعات پر وقت کے نمایاں اطباء کے ساتھ خط و کتابت بھی کی۔ وہ ابن سینا کے علم سے متفق تھا، تاہم اس نے اعضائے بدن کے انفرادی مزاج کے بارے میں ابن سینا کی رائے سے اختلاف کیا ہے۔ طب میں طوسی کا مجموعی نقطہ نظر فلسفیانہ تھا۔ طب کے موضوع میں اُس کا اہم ترین کام نفسی جسمی (PSYCHOSOMATIC) ہے جس کو اس نے کئی مقامات پر اور خاص طور پر اپنی اخلاقی تحریروں (مثلاً اخلاقِ ناصری) میں موضوعِ بحث بنایا ہے۔

طوسی مسلمان فلسفیوں اور سائنس دانوں میں نمایاں مقام رکھتا ہے۔ اس نے ابن سینا کے مشائی فلسفہ (PERIPATETIC PHILOSOPHY) کو ایسے وقت میں نئی زندگی بخشی، جب اس کو علمِ کلام نے دو صدیوں تک اوپر نہیں آنے دیا۔ اس نے ابن سینا کی کتاب "الاشارات والتنبیہات"، کی نہایت عالمانہ شرح لکھی۔ یہ وہی کتاب ہے جس پر گزشتہ صدی میں فخرالدین رازی نے شدید اعتراضات کیے تھے۔ طوسی کی یہ شرح اپنی ریاضیاتی قسم کی جزرسی، جو مسلم فلاسفہ کے ہاں عموماً ناپید ہے، کے سبب غیر معمولی اہمیت کی حامل ہے۔ اس کے ذریعے طوسی اسلام میں فلسفہ کی شمع دوبارہ روشن کرنے میں کامیاب ہوا۔ وہ اسی شرح میں ابن سینا ہی کے تتبع کا اظہار کرتا ہے لیکن کہیں کہیں وہ خدا کے جزئیات کے علم، خلاء کی ماہیئت، مادی دنیا کی تخلیق وغیرہ جیسے مسائل بھی زیرِ بحث لاتا ہے اور یہ مباحث اس بات

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کی دلیل ہیں کہ وہ شہاب الدین سہروردی اور دوسرے مسلمان علماء کا بھی مرہونِ منت ہے۔ مشائی اور اشراقی مکتبہ ہائے فکر میں بتدریج جو تالیف ظہور پذیر ہوئی، طوسی اس کے پہلے مرحلہ کی نشاندہی کرتا ہے۔ یہ رجحان اس کے شاگرد قطب الدین الشیرازی کے ہاں زیادہ نمایاں طور پر ملتا ہے۔ طوسی نے فارسی میں فلسفہ پر کئی رسالے بھی قلمبند کیے۔ اس اعتبار سے اس کی تحریریں ناصر خسرو، سہروردی اور افضل الدین الکاشانی کی فارسی کتابوں میں شامل ہونی چاہییں۔

اخلاقیات میں بزبان فارسی طوسی نے دو اہم کتابیں لکھیں۔ ان میں ایک "اخلاقِ محتشمی" اور دوسری نسبتاً زیادہ معروف "اخلاقِ ناصری" ہے۔ ابن مسکویہ کی "تہذیب الاخلاق" پر مبنی "اخلاقِ ناصری" ایک فلسفیانہ نظام پیش کرتی ہے جس میں اسلامی تعلیمات کو ارسطو اور کسی حد تک افلاطون کے اخلاقی نظریات سے مربوط کیا گیا ہے۔ اس کتاب میں علم نفسیات اور نفسیاتی علاج پر بھی مفصل بحث ہے۔ برصغیر پاک و ہند اور ایران کے مسلمانوں میں یہ کتاب صدیوں تک علم الاخلاق کی مقبول ترین کتاب رہی ہے۔

اثنا عشری شیعوں میں کتاب "تجرید" کی بدولت طوسی کو سائنسدان اور فلسفی کے ساتھ ساتھ دینی عالم کا مقام بھی حاصل ہے۔ یہ کتاب اس وقت بھی شیعوں کی مذہبی تعلیم میں مرکزی حیثیت کی حامل ہے۔ اس میں شیعی علم کلام کو عقلی بنیادوں پر ایک نظام کے تحت پیش کیا گیا ہے۔ تاریخِ اسلام میں متعدد نابغۂ روزگار شخصیتیں پیدا ہوئی ہیں لیکن ان میں طوسی کے سوا کوئی ایسی شخصیت بمشکل دکھائی دے گی جو بیک وقت ایک معروف ماہر فلکیات اور ریاضی دان ہو اور ساتھ ہی مسلمانوں کے ایک بڑے فرقے کے معتبر علماء میں بھی اُس کا شمار ہوتا ہو۔

طوسی کی تحقیقات اور نظریات کا مشرقی ممالک کے مسلمانوں پر گہرا اثر ہوا ہے۔ اگر سائنس کی تمام شاخوں کو مدنظر رکھا جائے تو یہ دعویٰ کیا جا سکتا ہے کہ مسلمانوں کے سائنسی احیاء میں طوسی نے اپنے ہم مذہب دیگر سائنس دانوں کی نسبت زیادہ کام کیا ہے۔ یہ اس کی ذاتی کوششوں کا نتیجہ تھا کہ مراغہ میں اتنے نامور اور باصلاحیت علماء اور سائنس دان یکجا ہو گئے اور ان کی تحقیقات، مشاہدات اور نظریات و افکار نے نہ صرف سائنسی علوم پر بلکہ ریاضی و فلکیات، اسلامی فلسفہ اور مذہبی فکر پر بھی گہرے اثرات چھوڑے ہیں۔ طوسی کی تصانیف کو صدیوں تک کئی اسلامی علوم میں سند مانا جاتا رہا اور اس کے بعد اس کے شاگرد (مثلاً قطب الدین اور علامہ حلّی) بھی سرکردہ عالم اور سائنس دان کی حیثیت سے مشہور ہوئے۔ طوسی کے فلکیاتی مطالعات

نے سمرقند اور استنبول کی رصد گاہوں میں ہونے والے کام کو بھی متاثر کیا۔ اسلامی دنیا کے علاوہ مغرب نے بھی طوسی کی تحریروں سے استفادہ کیا اور اس کی تحقیقات کو اپنے مطالعے اور مشاہدے کی بنیاد بنایا۔ اس طرح طوسی اور اس کے معاونین نے مراغہ میں جس کام کا ڈول ڈالا وہ سرحدوں کو عبور کرتا ہوا چین جیسے دور دراز علاقوں تک جا پہنچا۔ منگولوں کے حملوں کی وجہ سے چین کے سائنسی علوم اسلامی دنیا میں بھی پہنچ چکے تھے۔ طوسی کی فکر برصغیر پاک و ہند کے سائنسی علوم پر بھی اثر انداز ہوئی۔ برصغیر میں مغلوں کی آمد سے طوسی کی تحقیقات متعارف ہوئیں اور اٹھارہویں صدی عیسوی تک اس کے اثرات کا سراغ ملتا ہے۔ ان اثرات کا واضح ثبوت مہاراجہ جے سنگھ سوائی کی تعمیر کردہ رصدگاہ سے مل جاتا ہے، جو حقیقت میں بالواسطہ مراغہ کی رصدگاہ ہی کا ایک پرتو ہے۔

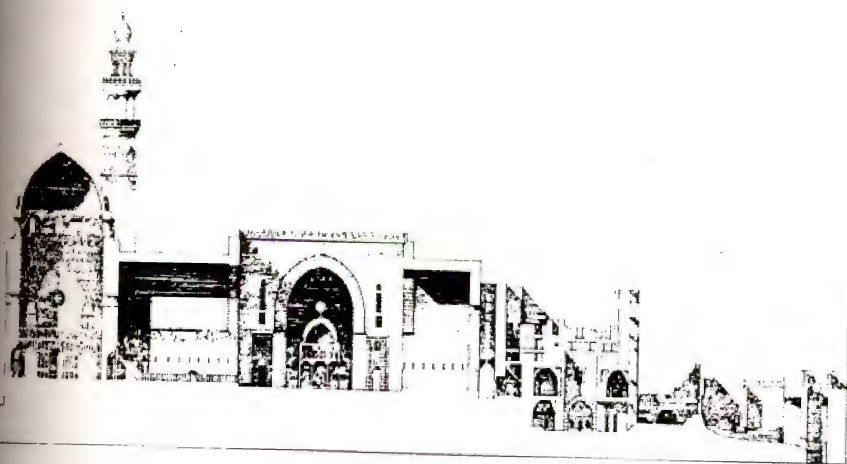
مغربی دنیا طوسی کو ایک ایسے ماہر فلکیات اور ریاضی دان کی حیثیت سے جانتی ہے، جس کی اہمیت ان موضوعات کے حوالے سے روز بروز بڑھتی جا رہی ہے۔ مشرقی اسلامی ممالک میں طوسی کو ایک مثالی حکیم کی حیثیت سے جانا جاتا ہے۔ ایک ایسا حکیم جس کا باریک بین ذہن ریاضی، فلکیات اور منطق کے لیے خاص طور پر موزوں تھا، لیکن اس کے ساتھ ساتھ اس کے فکری افق کا پھیلاؤ اس قدر تھا کہ اس نے فلسفہ اور دینیات کو بھی اپنے اندر شامل کر لیا۔ اس پر مستزاد یہ کہ طوسی نے عقل و ذہن کے محدود آفاق کی سرحدیں عبور کرتے ہوئے ایسے علم تک بھی رسائی حاصل کر لی، جو صرف تصوف اور عرفان ہی سے حاصل ہو سکتا ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

طوسی کی "اخلاق ناصری" کا انگریزی ترجمہ از G.M. Wickens، لندن، 1964ء؛

مدرس رضوی: احوال و آثار استاد بشر۔ خواجہ نصیر الدین، تہران 1955ء؛ یادنامۂ خواجہ نصیر الدین طوسی، جلد اول، تہران 1957ء؛

A. Caratheodory Pasha: Traité de quadrilatere, Constantinople 1891; B. Carra de Vaux: Les spheres celestes selon Nasir-Eddin Attusi (in: P. Tannery, ed: Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne, Paris 1893, app.4, pp.337-361); A. P. Youschkevitch and B. A. Rosenfeld: Die Mathematik der Laender desOstens in Mittelalter, Berlin 1960, pp.277-288, 304-308; E.S. Kennedy: Late Medieval Planetary Theory (in: Isis 57, 1966, pp. 365-378); idem: The Exact Sciences in Iran under

the Seljuqs and Mongols (in: Cambridge History of Iran, Vol. V, Cambridge 1968, pp. 659-679); S. H. Nasr: Three Muslim Sages, Cambridge, Mass. 1964; idem: Science and Civilization in Islam, Cambridge, Mass. 1968, New York 1970; G. Sarton: Introduction to the History of Science, Vol. II, pt. 2, Baltimore 1931, pp. 1001-1013; A. Sayili: The Observatory in Islam, Ankara 1960; B.H. Siddiqui: Nasir al-Din Tusi (in: M.M. Sharif, ed.: A History of Muslim Philosophy, Vol.I, Wiesbaden 1963, pp. 564-580); A. S. Saidan: The Comprehensive Work on Computation with Board and Dust by Nasir al-Din al-Tusi (in: Al-Abhath, 20, no.2, June 1967, pp.91-163 and no.3, Sept. 1967, pp. 213-293, in Arabic).

مسجد سلطان حسن (قاہرہ)

السمرقندی

(۱۲۷۶ء میں بقیدِ حیات)

السمرقندی کی علم منطق پر لکھی گئی ایک کتاب، جس نے سمرقندی کی شہرت کو چار چاند لگا دیئے، " رسالة فی آداب البحث " ہے - یہ رسالہ ایک عرصہ تک بہت سے شارحین کے لیے موضوع تحریر بنا رہا - منطق کے موضوع پر السمرقندی کی دو اور تحریریں بھی پائی جاتی ہیں - ایک کا عنوان "میزان القسطاس " اور دوسری کا " کتاب عین النّظرفی علم الجدل" ہے - اس کی کتاب " التذکرہ فی الہینة " اور 1276 — 1277ء کے لیے ستاروں کا ایک کیلنڈر تقویم النجوم اس امر کی غمازی کرتے ہیں کہ السمرقندی فلکیات کے علم سے بھی گہرا شغف رکھتا تھا -

شمس الدین محمد ابن اشرف الحسینی السمرقندی، ریاضی منطق اور فلکیات کے مخطوطات میں کامل دستگاہ رکھنے والا سمرقند میں پیدا ہوا۔ وہ 1276ء میں بقیدِ حیات تھا۔

السمرقندی کو نصیر الدین الطوسی (1201ء-1274ء) اور قطب الدین الشیرازی (1236ء-1311ء) کے معاصرین میں شمار کیا جاتا ہے۔ وہ اُن سائنس دانوں میں شامل نہیں، جو مراغہ کی رصدگاہ میں الطوسی کے ساتھ کام کرتے تھے۔ ایک ممتاز منطق دان ہونے کے ساتھ ساتھ السمرقندی اپنے ایک مشہور رسالے "کتاب اشکال التاسیس" کی وجہ سے ریاضی دانوں میں بھی ایک نمایاں مقام رکھتا تھا۔ یہ رسالہ، جو بیس صفحات پر مشتمل تھا، تقریباً 1276ء میں تصنیف ہوا۔ اس میں اقلیدس کی جیومیٹری کی پینتیس بنیادی اشکال کی ملخص توضیحات مجملاً بیان کی گئی ہیں۔ اس مختصر تصنیف کی تکمیل کے لیے سمرقندی نے ابن الہیثم، خیام، الجوہری، نصیر الدین الطوسی اور اثیر الدین ابہری کی تحریروں سے استفادہ کیا تھا۔ السمرقندی کی اس تحریر پر بعد کے بہت سے ریاضی دانوں نے، جن میں قاضی زادہ کا نام قابل ذکر ہے، شرحیں لکھی تھیں۔

السمرقندی کی علم منطق پر لکھی گئی ایک کتاب، جس نے سمرقندی کی شہرت کو چار چاند لگا دیے، "رسالۃ فی آداب البحث" ہے۔ یہ رسالہ ایک عرصے تک بہت سے شارحین کے لیے موضوعِ تحریر بنا رہا۔ منطق کے موضوع پر السمرقندی کی دو اور تحریریں بھی پائی جاتی ہیں۔ ایک کا عنوان "میزان القسطاس" اور دوسری کا "کتاب عین النظر فی علم الجدل" ہے۔ اُس کی کتاب "التذکرۃ فی الہیئۃ" اور 1276ء-1277ء کے لیے ستاروں کا ایک کیلنڈر تقویم النجوم اس امر کی غمازی کرتے ہیں کہ السمرقندی فلکیات کے علم سے بھی گہرا شغف رکھتا تھا۔ اعتقادی دینیات (DOGMATIC THEOLOGY) پر اس کی دو تصانیف بعنوان "صحائف الہیئۃ" اور "عقائد" بھی علمی لحاظ سے اہمیت کی حامل ہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص 486، ذیل جلد اول، ص 860؛ زوتر، ص 157؛ حاجی خلیفہ؛

کشف الظنون، لائپزک 1835ء-1855ء جلد اول، ص 322؛ سارٹن، جلد دوم، ص1020-1021؛
H. Dilgan: Demonstration du V^e postulat d'Euclide par Shams-ed-Din Samarkandi (in: Revue d'histoire des sciences et de leurs applications 13, 1960, pp. 191-196); A. I. Sabra: Thabit ibn Qurra on Euclid's Parallels Postulate (in: Journal of the Warburg and Courtauld Institutes 31, 1968, p. 14, note 9).

القزوینی
(۱۲۰۳ء ——— ۱۲۸۳ء)

log10 3 = 0·4771

القزوینی کی اصل خوبی یہ ھے کہ وہ اپنے
مطالعے کے نتائج دیانت داری سے بیان کرتا ھے - اس کے
ذاتی مشاھدات اور تحقیقات بھی مفید ھیں - احوالِ کائنات
سے متعلق اس کی تصنیف میں بہت سی ایسی باتوں کا ذکر
کیا گیا ھے جو زیادہ معتبر معلوم نہیں ھوتیں، لیکن اس
کے باوجود ان کی اساسی اھمّیت کا اعتراف کرنا پڑتا ھے -
قرونِ وسطیٰ کے عرب مصنّفین نے اس موضوع پر جو
یادگار تصانیف چھوڑی ھیں، ان میں القزوینی کی یہ
کتاب سب سے زیادہ قابلِ قدر ھے -

زکریا ابن محمد ابن محمود ابو یحییٰ القزوینی تقریباً 1203ء میں ایران کے شہر قزوین میں پیدا ہوا۔ عربی کتب سوانح اور القزوینی کی اپنی تصنیفات میں اُس کی زندگی کے جو مختصر کوائف درج ہیں، ان کے مطابق وہ عرب کے ایک خاندان فقہاء سے تعلق رکھتا تھا۔ اس کے آباؤاجداد نے مدّت سے ایران میں سکونت اختیار کر لی تھی۔ خود اس نے اپنے وطن مالوف قزوین کو کب چھوڑا؟ یہ ٹھیک طرح سے معلوم نہیں۔ البتہ یہ قیاس کیا جاتا ہے کہ اس نے اپنی مرضی سے ایسا نہیں کیا اور وہ ابتدائی عمر ہی میں دمشق چلا گیا تھا۔ یہ بات یقین سے کہی جا سکتی ہے کہ 1233ء میں وہ دمشق ہی میں تھا اور وہاں اس سال اس کی ملاقات شیخ اکبر ابن العربی (متوفی 1240ء) سے ہوئی اور وہ ان کی صوفیانہ تعلیمات سے متاثر ہوا۔ القزوینی کی تربیت فقیہ کی طور پر ہوئی تھی اور آخری عباسی خلیفہ المستعصم (1242ء تا 1258ء) کے زمانے میں وہ عراق کے شہر واسط اور حلہ کا قاضی مقرر ہو گیا تھا۔ اس کی وفات 1283ء میں ہوئی۔

القزوینی نے دو کتابیں لکھی ہیں۔ ایک احوالِ کائنات پر اور دوسری جغرافیے سے متعلق۔ یہ دونوں کتابیں یکساں ضخامت کی ہیں۔ اگرچہ ان دونوں میں باہم کوئی تعلق نہیں، لیکن ان سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ علوم طبیعہ کی مختلف شاخوں اور سیاسی و ادبی تاریخ میں اسے وسیع معلومات حاصل تھیں۔ پہلی کتاب کا نام "عجائب المخلوقات و غرائب الموجودات" ہے، جو عطا ملک جوینی (متوفی 1283ء) کے نام معنون کی گئی ہے۔ جغرافیے کی کتاب کے دو متون ملتے ہیں اور ان دونوں کے الگ الگ عنوانات ہیں۔ قدیم تر متن کا عنوان "عجائب البلدان" ہے اور بعد کے نسخے کا "آثارالبلاد واخبارالعباد"۔ پہلے ترمیم شدہ نسخے کا آغاز 1262ء میں کیا گیا اور دوسرا، جس میں بہت سا اضافہ کیا گیا تھا اور جس کے بعض مقامات کو یکسر بدل دیا گیا ہے، 1275ء کا ہے۔

القزوینی کی اصل خوبی یہ ہے کہ وہ اپنے مطالعے کے نتائج نہایت دیانت داری سے بیان کرتا ہے۔ اس کے ذاتی مشاہدات اور تحقیقات بھی مفید ہیں۔ احوالِ کائنات سے متعلق اس کی تصنیف میں بہت سی ایسی باتوں کا ذکر کیا گیا ہے جو زیادہ معتبر معلوم نہیں ہوتیں، لیکن اس کے باوجود ان کی اساسی اہمیت کا اعتراف کرنا پڑتا ہے۔ قرون وسطیٰ کے عرب

مصنفین نے اس موضوع پر جو یادگار تصانیف چھوڑی ہیں، ان میں القزوینی کی یہ کتاب سب سے زیادہ قابل قدر ہے۔

تمام عرب جغرافیہ نگاروں میں القزوینی ہی کو ہم قرون وسطیٰ کا ہیروڈوٹس یا عربوں کا بلیناس (یونانی فلاسفر) کہہ سکتے ہیں۔ مشرق میں آج بھی بالخصوص کائنات سے متعلق اس تصنیف کو جس قدر و منزلت کی نظر سے دیکھا جاتا ہے، اس کا اندازہ نہ محض اس حقیقت سے ہوتا ہے کہ اس کے بے شمار مخطوطات موجود ہیں بلکہ اس کے فارسی اور ترکی تراجم نیز الدمیری کی "حیاۃ الحیوان" میں اس کے بکثرت اقتباسات سے بھی کیا جاسکتا ہے۔

القزوینی کا اسلوبِ بیان قدیم عربی زبان سے بڑی حد تک مختلف ہے۔ اس میں نحو اور محاورے کی غلطیاں بکثرت پائی جاتی ہیں۔ شاید اس کی وجہ یہ ہو کہ عربی القزوینی کی مادری زبان نہیں تھی۔

احوال کائنات سے متعلق مسلمانوں کی تصانیف پر اسی موضوع سے متعلق یونانی نظریات و تصورات کا اثر دکھائی دیتا ہے اور ان پر خاص طور پر ارسطو کی تصانیف کا رنگ غالب نظر آتا ہے۔ اس کے باوجود مسلمانوں میں احوال کائنات پر لکھنے والوں میں القزوینی سے پہلے کوئی نہیں ملتا۔ کائنات کے متعلق مسلمان مصنفین کے نظریات بنیادی طور پر اسلامی تصوف کا رنگ لیے ہوئے تھے۔ ان کا یقین تھا کہ کائنات کی تمام چیزوں (بشمول ملائکہ) کے درمیان ایک طرح کا فطری یا روحانی تعلق ہے اور یہ کہ کائنات میں کوئی بھی چیز حتیٰ کہ ایک چھوٹا سا ایٹم بھی خالق کائنات نے بے مقصد پیدا نہیں کیا۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ تمام کی تمام خلق، جس میں حیرت انگیز اور بے مثال مظاہر فطرت بھی شامل ہیں، اللہ کی بے مثال صناعی کی مظہر ہے۔ انسان کو چاہیے کہ وہ ان مظاہرِ قدرت پر غور کرے اور خدا کا شکر بجا لائے اور اس طرح سے آخرت کی زندگی میں سرخرو ہو۔

القزوینی کی تحریروں میں بھی یہی نظریہ غالب نظر آتا ہے۔ یہ نظریہ بلاشک و شبہ صوفیانہ تصورات سے متاثر معلوم ہوتا ہے۔ قرآن کی ایک آیت جس کا ترجمہ یوں ہے "کیا وہ اپنے اوپر پھیلے ہوئے آسمان کو نہیں دیکھتے کہ ہم نے اسے کیسے بنایا ہے اور کیونکر اسے سجایا ہے اور اس میں کوئی رخنے نہیں ہیں" اس آیت کا حوالہ دیتے ہوئے القزوینی کہتا ہے کہ آسمان کی طرف دیکھنے کے یہ معنی نہیں کہ صرف اس کی جانب آنکھیں گھما کر دیکھ لیا جائے بلکہ معقولات اور محسوسات میں فکر و تدبر کرنا اور ان میں پنہاں حکمت کے موتی تلاش کرنا اور

log₁₀ 3 = 0.4771

ان تبدیلیوں کے در پردہ ہونے والے عوامل کی تحقیق کرنا اس کے اصل مطالب میں شامل ہے اور یوں اس حقیقت کو تلاش کیا جائے، جو اس دنیا میں اور آخرت میں خوشی اور شادمانی کا موجب بنتی ہے۔ لیکن معقولات میں غور و فکر بھی اسی آدمی کے لیے ممکن ہے، جو کردار کا صالح ہو اور پاکیزہ روح کا مالک ہو۔ اس کے ساتھ ساتھ سائنسی علوم و فنون سے بھی آگاہی رکھتا ہو۔ ایسا آدمی ہی حقیقت میں گہری بصیرت رکھتا ہے اور اسے ہر چیز میں خدا کی قدرت کے عجائبات و کمالات نظر آتے رہتے ہیں۔ اس طرح سے القزوینی نے اپنی کتاب میں بکھرے ہوئے مواد کو جمع کیا ہے اور ایسی منتشر معلومات کو یکجا کر دیا ہے کہ جو اشیا کی علت بتاتی ہیں۔ ان علل سے کوئی احمق اور جاہل آدمی تو صرف نظر کر سکتا ہے، لیکن ایک معقول اور سمجھدار آدمی کبھی ان کا انکار نہیں کرے گا، خواہ اُس کے مشاہدے میں یہ بات نہ آئی ہو۔

احوال کائنات پر اپنی کتاب میں القزوینی نے سو سے زائد زبانی اور تحریری منابع کا حوالہ دیا ہے، جن میں ارسطو، بطلیموس، ڈیوسکوریڈس (DIOSCORIDES)، بلیناس، الجاحظ، الرازی، ابن سینا، البیرونی، ابوحامد الغرناطی (متوفی 1170ء)، قرآن و حدیث، توریت وغیرہ شامل ہیں۔ علاوہ ازیں اس نے ابن وحشیہ کی "کتاب الفلاحۃ" "تحفۃ الغرائب" اور بہت سے مؤرخین، جغرافیہ دان اور سیاحوں کی تصنیفات سے استفادہ کیا ہے۔ اس نے اپنے دوستوں سے، جن میں فقیہہ، مصنف اور محققین شامل ہیں، بھی زبانی معلومات حاصل کی ہیں۔ سائنس میں القزوینی کی علمی وسعت کی جھلک اُس کی کتاب میں ہر جگہ ملتی ہے۔ اس کے علاوہ اسے دوسرے علوم مثلاً اسلامی علوم و فنون، تاریخ اور ادب پر بھی گہرا عبور حاصل تھا۔ سائنسی تصورات اور نظریات کو منظم طور پر پیش کرنے کے لیے اسے مواد جمع کرنے اور اس کے بعد اسے موزوں عنوانات کے تحت تقسیم کرنا چاہیے تھا۔ اگرچہ اس نے اس کو تو منظم انداز میں پیش کیا ہے، لیکن تنقیدی صلاحیت اور خیال کا تنوع اس کے ہاں عنقا ہے۔ اس کا مقصد یہ تھا کہ حقائق جس حالت میں بھی اس کو دستیاب ہوں، انہیں پیش کیا جائے اور کائنات کے عجائبات اور اس کے بے مثال مظاہرِ فطرت کے چیدہ چیدہ نکات کو اجاگر کیا جائے۔ اپنی اس کتاب میں اس نے جگہ جگہ پودوں، جانوروں اور معدنیات کے وہ طبی خواص بھی بیان کیے ہیں، جو قدیم اطباء نے اپنی کتابوں میں تحریر کیے تھے۔ القزوینی اس بات پر بھی زور دیتا ہے کہ انسانی زندگی پر اجرام فلکی اثر انداز ہوتے ہیں۔ یہی وہ اہم وجوہات ہیں، جن کی بنیاد پر اس کی تصنیفات آنے والی صدیوں میں مقبول عام ہوئیں۔ اُس کی تحقیق میں جو بھی خامیاں ہوں،

بہرحال ہمیں اس کو قرونِ وسطیٰ کا عظیم مسلمان ماہرِ علم کائنات تسلیم کرنا پڑتا ہے۔
احوالِ کائنات کے موضوع پر القزوینی کی کتاب "عجائب المخلوقات و غرائب الموجودات" ایک تعارف سے شروع ہوتی ہے، جس میں وہ "العجائب" اور "الغرائب" جیسے الفاظ کے معانی کی تشریح کرتا ہے۔ بقول اُس کے "العجائب" سے مراد ایک ایسا حیران کن مظہرِ فطرت ہے جس کی وجہ اور اثرانداز ہونے کا طریقہ انسان کی ذہنی وسعت سے باہر ہو اور "الغرائب" کا مطلب ہے کہ کوئی بھی حیران کن مظہرِ فطرت جو شاذ و نادر ہی واقع ہوتا ہو اور جو خلافِ معمول اور عام مشاہدے کے برعکس ہو۔ "عجائب المخلوقات" دراصل ایک فارسی تصنیف کا نام تھا، جس سے القزوینی نے استفادہ کیا ہے اور جو سو سال پہلے احمد الطوسی نے تالیف کی تھی۔ عربی زبان میں اس عنوان کی متعدد اور تصنیفات بھی موجود ہیں، لیکن ان میں مشہور ترین اور واحد کتاب، جس کے عنوان میں "غرائب الموجودات" کا اضافہ کیا گیا ہے، القزوینی ہی کی ہے۔ وہ مخلوقات کے مختلف درجات کا تذکرہ بھی کرتا ہے۔ کتاب مذکورہ دو حصوں پر مشتمل ہے۔ پہلے حصے میں سماوی اور دوسرے حصے میں ارضی اشیاء سے بحث کی گئی ہے۔ ارض اور سماء کے درمیان خطِ امتیاز کے طور پر جو علاقہ ہے، اس کو زیرِ فلک علاقہ (SUBLUNAR REGION) کہتے ہیں۔ کتاب کے ہر حصے کو مزید ابواب میں تقسیم کیا گیا ہے اور ہر باب کو "النظر" کے لفظ سے پکارا گیا ہے۔ کتاب کے پہلے حصے میں القزوینی نے مسلمانوں کے فلکیاتی علم اور ستاروں کے بارے میں عربوں کے اعتقادات کا جائزہ لیا ہے۔ اس حصے میں اس نے فلک کے مکینوں مثلاً فرشتوں کا ذکر بھی کیا ہے اور عرب، روم اور فارس کے کیلنڈر اور اُن کے تہوار اور رسوم پر بھی سیرحاصل بحث کی ہے۔
بہت سے فلکیاتی اور فلسفیانہ مسائل کے ضمن میں القزوینی کا روحانی نقطۂ نظر مندرجہ ذیل مثالوں سے سمجھا جا سکتا ہے۔ فلاسفہ کا یہ تصور ہے کہ کرّہ (الفلک) محدود ہے اور یہ کہ اس سے پرے فضا نہ تو بالکل خالی (خلاء) ہے اور نہ ہی پُر (ملاء)۔ اس خیال کی وہ یوں تصریح کرتا ہے کہ محمد ابن عمر الرازی (متوفی 1210ء) اس نظریے کی تکذیب واضح ہو جانے کے بعد کہتا ہے کہ "ہر وہ جو کوئی خدا کی اس وسیع و عریض سلطنت کو عقل کے پیمانے سے ماپنے کی کوشش کرتا ہے، انتہائی گمراہی کا شکار ہو جاتا ہے۔ پھر ارسطو اور اس کے ساتھیوں کے اس قول کو دہرانے کے بعد کہ "وقت دراصل کرۂ فلک کی حرکت کی پیمائش ہے" جب کہ کچھ دوسرے لوگوں کے مطابق وقت لیل و نہار کی گردش کا نام ہے"، القزوینی کہتا ہے کہ "وقت دراصل بہت

قیمتی سرمایہ ہے، جس کی مدد سے ہر طرح کی خوشیاں خریدی جا سکتی ہیں اور یہ وقت لمحہ بہ لمحہ گھٹتا جارہا ہے۔ تمہارا وقت دراصل تمہاری زندگی ہے۔ تمہارا یہ وقت یعنی تمہاری زندگی کتنی ہے، خدا کے سوا کوئی نہیں جانتا، حتیٰ کہ تمہیں خود بھی اس کی مقدار کا علم نہیں"۔

فرشتوں کے بارے میں القزوینی کہتا ہے کہ وہ سادہ سے مادے کے بنے ہوئے ہیں۔ ان میں عقل اور زندگی ہے، لیکن یہ جنسی خواہش اور غصے کے جذبات نہیں رکھتے۔ یہ خدا کے فرمانبردار ہیں اور اس کے احکام کی بلاچون وچرا تعمیل کرتے ہیں۔ انہیں دنیا کی بہتری اور مخلوق کی تکمیل کے لیے بنایا گیا ہے۔ یہ نظامِ انہضام کے تحتی عمل میں بھی مددگار بنائے گئے ہیں۔ اس تحتی عمل کو انسان ان کی مدد کے بغیر خود انجام نہیں دے سکتا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کسی بھی کام کے ظاہری کارندے تو انسان ہی ہیں، لیکن اس کام کے حقیقی اور غیر محسوس کارندے دراصل فرشتے ہیں۔ یہ حصہ سنین (CHRONOLOGY) میں ایک باب کے بعد ختم ہو جاتا ہے۔

اس کتاب کا دوسرا حصہ تحت القمری مظاہر اور عناصر کی عام بحث پر مشتمل ہے۔ کرۂ ہائے عناصر میں وہ کرۂ نار کے اجزاء شہابِ ثاقب اور صاعقہ، کرہ ہوا کے اجزاء بادل، بارش، جھکڑ، گرج اور چمک اور حلقہ نور اور قوس قزح، کرہ آب کے اجزاء سمندر، جزیرے اور ان میں پائے جانے والے جانور اور مچھلیاں اور کرۂ زمین کے اجزاء زمین کی شکل، ساکن، محیط اور اس کی حرکت، پہاڑ، دریا اور چشمے اس کے علاوہ معدنیات، انواع واقسام کے پتھر، پارہ، گندھک اور عنبر اسود، پودے، جانور اور آدمی، پرندے، حشرات، ہوام اور دوغلے جانور، اور فرشتوں کی شکل، رنگت اور لباس کا ذکر بھی کرتا ہے۔ کتاب کے اس حصے میں القزوینی اپنی وسعتِ علمی اور سائنسی علوم پر دسترس کا اظہار کرتا ہے۔

عنصر اصل اشیاء بناتا ہے اور اس طرح سے آگ، ہوا، مٹی اور پانی جیسے اجسام کو عنصر یا ارکان کہا جاتا ہے، کیونکہ انہی میں معدنیات پودے اور جانور پیدا ہوتے ہیں۔ ان عناصر میں سے ہر ایک کا اپنا ایک کرہ ہے (البتہ کچھ عناصر کے کرّے ایک دوسرے میں گڈمڈ ہو رہے ہیں، جیسے ہوا کا کرہ آگ اور مٹی کے کرّے میں گڈمڈ ہو رہا ہے)۔ ہر عنصر دہری خصلت اور خواص رکھتا ہے اور ہر عنصر کا ایک مرکز ہوتا ہے، جس میں یہ عام طور پر اس وقت تک قیام کرتا ہے، جب تک کوئی مانع چیز اسے وہاں رہنے سے روک نہ دے۔ جب یہ مانع شے ہٹا دی جائے تو یہ عنصر یا تو کائنات کے مرکز کی جانب خود بخود کھنچتا چلا جاتا ہے اور اس عمل میں یہ

بہت بھاری بن جاتا ہے یا کائنات کے محیط کی جانب حرکت کرنے لگتا ہے اور اس کے نتیجے میں یہ ہلکا ہوتا چلا جاتا ہے۔ یہ عناصر باہمی طور پر ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کی خاصیت بھی رکھتے ہیں۔

تمام اجسام جو اپنے منابع سے نکلتے ہیں، ان میں یا تو نشوونما کی خاصیت ہوتی ہے یا وہ اس استعداد سے محروم ہوتے ہیں۔ مؤخرالذکر اشیاء معدنیات کے گروہ سے تعلق رکھتی ہیں، جبکہ اول الذکر اشیاء جو نشوونما کی صلاحیت رکھتی ہیں، یا تو ان میں قوتِ حس اور قوتِ حرکت ہوتی ہے یا وہ ان قوتوں سے عاری ہوتی ہیں۔ قوتِ حس اور حرکت کی قوت رکھنے والی اشیاء کا تعلق جانوروں کے گروہ سے ہے، جبکہ ان صلاحیتوں سے مبرّا اشیاء پودے کہلاتی ہیں۔

وہ مادہ، جس سے معدنیات پودے اور جانور پیدا ہوتے ہیں، اس کے بارے میں فلاسفہ کا دعویٰ ہے کہ پہلی چیز، جس میں یہ عناصر تبدیل ہوتے ہیں، بخارات (بخار) اور نچوڑ (العصیر) ہیں۔ سمندری اور دریائی پانی کے خالص حصے سورج کی گرمی کے عمل سے بخارات کی شکل میں اوپر ہوا میں اٹھتے ہیں۔ بارش کے پانی کا نچوڑ جو زمین کے اندر چلا جاتا ہے اور پھر زمین کی مٹی کے ساتھ مل کر ٹھوس بن جاتا ہے، پھر مٹی کی طبعی حرارت سے یہ ٹھوس خوب اچھی طرح سے پکتا ہے، جس کے نتیجے میں یہ نچوڑ ایسے مادے میں تبدیل ہو جاتا ہے جو پودوں، معدنیات اور جانوروں کی پرورش اور نشوونما کے لیے ازحد ضروری ہیں۔ ان اجسام میں سے ہر ایک جسم کسی دوسرے جسم کے ساتھ ایک عجیب و غریب اور غیر معین تعلق کے ذریعے وابستہ ہے۔ پس کائنات میں ترتیب کے لحاظ سے پہلا یعنی سب سے نیچے والا جسم زمین ہے اور آخری یعنی بلند ترین خالص ملکوتی روح ہے۔ معدنیات کا پہلا یعنی ارزل ترین حصہ مٹی یا پانی کے ساتھ منسلک ہے اور آخری یعنی بلند ترین حصہ پودوں سے منسلک ہے۔ پھر پودوں کا پہلا حصہ معدنیات سے منسلک ہے اور آخری حصہ جانوروں سے مربوط ہے۔ جانوروں کا پہلا پودوں سے اور آخری انسان سے اور انسانی روح کا پہلا جانوروں سے اور آخری ملکوتی ارواح سے۔ زمین کے اندر معدنیات کی پیدائش ان بخارات اور دُخان کے ذریعے ہوتی ہے، جو مختلف قسم کے آمیزوں سے مختلف مقداروں اور مختلف انداز سے مل کر یک جان ہو جاتے ہیں۔ اس طرح سے القزوینی نے بہت سی مختلف معدنیات کو ان کی مختلف خصوصیات اور صفات کے ساتھ شاملِ بحث کیا ہے۔

پودوں کا مقام معدنیات اور جانوروں کے درمیان ہے۔ پودوں میں جامد ہونے کے

$\log_{10} 3 = 0.4771$

باوجود وہ خامی (عمل تولید کی غیر موجودگی) نہیں ہے، جو معدنیات کا خاصہ ہے۔ تاہم دوسری طرف ان میں ابھی تک مکمل طور پر حساسیت اور حرکت کی وہ خاصیت بھی پیدا نہیں ہو سکی، جو جانوروں کی فطرت ہے۔ پھر بھی پودوں کی کچھ خصوصیات جانوروں سے ملتی جلتی ہیں۔ خدا نے جانداروں کی ہر نوع کو ایک ایسے مخصوص عضو سے نوازا ہے، جو اس کی حفاظت کی ضمانت دیتا ہے۔ اس کے علاوہ کسی اضافی عضو کی عنایت اس کے لیے مشکلات کا موجب ہو سکتی ہے۔ مزید یہ کہ جانوروں کے برعکس پودوں کو قوتِ حس اور حرکت کی ضرورت بھی نہیں ہوتی۔ خدا کی کاریگری کے عجائبات میں سے ایک یہ بھی ہے کہ پودے کے بیج اور گٹھلیاں جب زمین میں بو دی جائیں تو یہ اپنی خوراک سورج اور زمین اور پانی کے ننھے قطرات سے حاصل کرتے ہیں۔ مٹی اور پانی کے یہ ذرات، جن میں خدا نے یہ صلاحیت (قویٰ) پیدا کی ہے کہ یہ پودوں کی خوراک بن کر ان کے جسم کا حصہ بنتے رہیں، ایک دوسرے پر جمع ہوتے رہتے ہیں اور آخر کار پختہ ہو کر پھلدار پودوں اور تناور درختوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

القزوینی نے انسان کی پیدائش کے مختلف ارتقائی مراحل بھی بیان کیے ہیں۔ یہ عمل مرد کے جسم میں خوراک کی منی میں تبدیلی سے شروع ہوتا ہے۔ استقرارِ حمل اور جنین کا بننا اس کے دیگر ارتقائی مراحل ہیں۔

القزوینی نے مخلوقات میں جانوروں کو تیسرے درجے پر رکھا ہے، جو اپنے منابع سے سب سے زیادہ دور ہٹے ہوئے ہیں۔ اگرچہ معدنیات اپنی ٹھوس حالت قائم رکھتے ہیں پھر بھی ان کا تعلق پہلے درجے سے ہے، کیونکہ یہ سادہ اشیاء (بسائط) سے قربت رکھتے ہیں۔ معدنیات اور جانوروں کے درمیانی مقام پر پودے رکھے گئے ہیں اور چونکہ پودوں نے نشوونما اور بڑھوتری کی صلاحیت حاصل کر لی ہے، اس لیے انہیں دوسرے درجے پر رکھا گیا ہے۔ جانوروں کو تیسرا درجہ دیا گیا ہے، کیونکہ ان میں نشوونما کے علاوہ حرکت کی قوت اور قوتِ حس بھی جمع ہے۔ جانوروں کے مذکورہ بالا خواص ہر جانور حتیٰ کہ مکھی اور مچھر تک میں پائے جاتے ہیں۔ انسان روح اور جسم کا مجموعہ ہے اور تمام جانوروں میں سب سے اعلیٰ ہے اور اشرف المخلوقات کہلانے کا حقدار ہے۔ انسان اپنے آپ میں ایک چھوٹی سی دنیا بسائے ہوئے ہے۔ یہ بولنے، سوچنے اور سمجھنے کی صلاحیت رکھتا ہے اور طاقت کے ساتھ ساتھ اس کے پاس عقل اور دماغ بھی ہے۔ یہ تمام چیزیں اس کی حفاظت کرنے میں اپنا اپنا فعل ادا کرتی ہیں۔ نشوونما کی قوت کی بدولت اس کو پودا بھی کہا جا سکتا ہے، لیکن قوتِ حس اور قوتِ حرکت کی موجودگی کے

سبب اس کا شمار جانوروں میں ہوتا ہے بلکہ اشیاء کی حقیقت کا علم رکھنے کی بنا پر اس کو فرشتہ کہنا بھی بے جا نہ ہوگا۔

القزوینی نے لوہے کی تین قسمیں بتائی ہیں: (1) قدرتی لوہا (2) "الساپورقان" جس سے سیاہ رنگ کا خام لوہا ہی مراد ہو سکتا ہے جیسا کہ ابرق دار (MICACEOUS)، کچی دھات اور مقناطیسی لوہا، پتھر (IRONSTONE) وغیرہ۔ (3) وہ لوہا جو مصنوعی طور پر بنایا جاتا ہے اور یہ دو قسم کا ہوتا ہے۔ اول نرم لوہا (فارسی: نرم آہن) یعنی جو کوٹا پیٹا جا سکتا ہے۔ دوسرے سخت یا نر لوہا یعنی فولاد۔ لیکن الکندی کے نزدیک الساپورقان لوہا ہی نر لوہا ہوتا ہے۔

اس کتاب میں احوالِ کائنات کے سلسلے میں بہت سی باتیں ایسی بھی آ گئی ہیں جن کی حیثیت محض جغرافیائی ہے کیونکہ اس میں خاص خاص پہاڑوں، جزیروں، سمندروں، دریاؤں اور چشموں کا ذکر بھی کیا گیا ہے۔

"عجائب المخلوقات" کے نسخوں میں بڑا اختلاف ہے۔ بعض مخطوطے طویل ہیں اور بعض مختصر۔ بعض نہ صرف کافی حد تک ملخص ہیں، بلکہ ان میں تھوڑی بہت ترمیم بھی کر دی گئی ہے اور بعض صورتوں میں تو ان کی اشاعت کسی دوسرے نام کے تحت ہوئی ہے۔

علمِ کائنات پر لکھی گئی کتاب کی طرح القزوینی نے جغرافیے پر کتاب "آثار البلاد" میں بھی خدا کی پیدا کردہ باریک چیزوں تک کی معلومات جمع کی ہیں اور اس کے حکیمانہ عجائبات کو اجاگر کیا ہے۔ اس کتاب میں اس نے زیادہ توجہ مختلف ممالک اور ان کے باشندوں پر مبذول کی ہے۔ اس تصنیف میں القزوینی نے بطلیموس کی پیروی کرتے ہوئے کرۂ ارض کو سات اقلیموں یا طول البلد کے منطقوں میں تقسیم کیا ہے اور ہر ایک اقلیم میں الگ الگ ملکوں، شہروں، پہاڑوں، جھیلوں، دریاؤں وغیرہ کو الفبائی ترتیب سے مرتب کیا ہے۔ اس طرح سے یہ جغرافیے کی ایک لغت لگتی ہے۔ ان سب کے متعلق قابلِ ذکر باتوں اور بعض ایسے تاریخی واقعات کا ذکر بھی کر دیا گیا ہے، جن کا ان سے کسی طرح کا تعلق ہے۔ کتاب کا ایک بڑا حصہ ان فصول پر مشتمل ہے، جن میں ان مشہور آدمیوں کی سوانح حیات اور تصنیف و تالیف کا ذکر ہے جو مختلف مقامات میں پیدا ہوئے تھے لیکن یہ ذکر صرف مسلمان شخصیات تک ہی محدود ہے۔ اس کی اس تحریر میں صوفیاء، فقہاء اور ائمہ کرام کو ایک قابلِ عزت مقام دیا گیا ہے۔

پھر وہ ان مقامات کے باسیوں کی دلچسپ عادات و اطوار، رسم و رواج، عجیب و غریب اشیاء، طلسم و تعویذ اور بے نظیر اشکال کے بارے میں بتاتا ہے۔ اس کتاب میں تین دفعہ تعارف دیا گیا

ہے۔ پہلا تعارف قصبوں اور شہروں کی بنیاد رکھتے ہوئے معاشرتی ضروریات کے بارے میں ہے۔ دوسرے میں مختلف ممالک کی اہم خصوصیات زیر بحث آئی ہیں اور اس تعارف کے مزید دو حصے ہیں۔ ایک کا تعلق زمین کے اس کے باشندوں پر اثرات سے ہے جبکہ دوسرے حصے میں معدنیات، پودوں اور جانوروں کے معائنے کا ذکر ہے۔ تیسرا تعارف زمین کی اقالیم سے متعلق ہے۔

القزوینی نے اپنی کتاب کی تالیف کے لیے بہت سے ذرائع سے استفادہ کیا ہے، جس میں ادبی تصنیفات، تواریخ، کرامات اولیاء، جغرافیائی تصنیفات اور سفر نامے شامل ہیں۔ لیکن ان تمام ذرائع سے معلومات لیتے ہوئے القزوینی نے اپنے بنیادی مقصد یعنی زمین اور اس کے باسیوں کے حیران کن اور بے مثال پہلوؤں کا انتخاب ذہن سے محو نہیں ہونے دیا۔ اس کتاب کی بہت سی معلومات اور ذرائع علم کائنات کی کتاب سے ملتے جلتے ہیں۔ ایک جغرافیہ دان کی حیثیت سے انسانی جغرافیے اور طبعی جغرافیے میں القزوینی کی خدمات کو بھلایا نہیں جا سکتا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

کراچکوسکی کی روسی کتاب کا عربی ترجمہ بعنوان "تاریخ الادب الجغرافی العربی"، مترجم صلاح الدین عثمان ہاشم، جلد اول، قاہرہ 1963ء، ص 360-361؛ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد چہارم، ص 865-867؛ براکلمان جلد اول، ص 481، ذیل جلد اول، ص 882-883؛ سی۔اے۔اسٹوری: پرشین لٹریچر، جلد دوم، حصہ اول، مطبوعہ لندن 1958ء، ص 124-128؛ ایڈورڈ جی۔ براؤن: لٹریری ہسٹری آف پرشیا، جلد دوم، مطبوعہ کیمبرج 1952ء-1953ء، ص 482-483؛

القزوینی کی "عجائب المخلوقات" کو F.Wuestenfeld نے مرتب کیا تھا اور یہ ایڈیشن گیوٹنگن سے 1849ء میں طبع ہوا تھا۔ بعض محققین اس ایڈیشن کو زیادہ معتبر نہیں سمجھتے۔ یہ کتاب الدمیری کی "کتاب الحیوان" کے حاشیے پر بھی شائع ہوئی تھی (مطبوعہ قاہرہ، 1319ھ)؛ القزوینی: آثار البلاد، مرتبہ F.Wuestenfeld، گیوٹنگن 1848ء؛
S. de Sacy: Chrestomathie arabe, vol.iii, pp.447,448ff.; F.Wuestenfeld, in: Goettinger Gelehrte Anzeigen, vol.i, 1848, pp.349ff.; J.Ruska: Kazwini-Studien (in: Der Islam 4, 1913, pp.14-66, 236-262); M. Kowalska: Eine unbekannte Handschrift

al-Kazwini's Kitab 'Aga'ib al-Mahlukat (in: Folia Orientalia i/2, 1959, pp.326-332); idem: Remarks on the unidentified Cosmography Tuhfat al-gara'ib (in: ibid., 9, 1967, 11-18); idem: The sources of al-Qazvini's Athar al-Bilad (in: ibid.,8, 1966, pp.41-88); J.Ruska: Das Steinbuch aus der Kosmographie des... al-Kazwini, (Heidelb. Prog. d. Oberrealschule, Kirchhain N.-L. 1896); idem: Ueber den falschen und den echten Kazwini (in: Mitt. Gesch. Naturwiss., 13,1914, pp.183-188); S.J. Anbacher: Die Abschnitte ueber die Geister und die wunderbaren Geschoepfe aus Qazwini's Kosmographie..., Kirchhain N.-L.1905; F.Taeschner: Die Psychologie Kazwini, thesis Kiel, Tuebinger 1912; E.Wiedemann: Ueber die Kriechtiere nach al-Qazwini (in: SB Phys.-med. Soc. Erlangen, xlviii-xlix, 1916-1917, pp.222-285); idem: Uebersetzung und Besprechung des Abschnittes ueber die Pflanzen von Qazwini (in: ibid., pp.286-321); G.Jacob: Studien in arabischen Geographen, Berlin 1892, vol.III, pp.94-124; G.Ferrand: La Tuhfat al-Albab de Abu Hamid al-Andalusi al-Garnati (in: JA, Oct.-Dec. 1924, pp.230-235); A.Seippel: Rerum normannicarum fontes arabici, Oslo 1896-1928, pp.102-103, 140-141. M.C.Lyons: Some aspects of al-Qazwini's Athar al-Bilad (in: Glasgow University Oriental Society Transactions 20, 1963-1964, pp.63-76); M. Kowalska: Namensregister zu Kazwini's Atar al-Bilad (in: Rocznik Orientalistyezny 29/i, 1965, pp.99-115, 30/i, 1966, pp.119-134); idem: Al-Qazwini's Athar al-Bilad and the quotations from Abu Dulaf's Narrative (in: Atti del III Congresso di Studi Arabi e Islamici, Ravello 1966, Naples 1967, pp.427-435).

المغربی

(تیرہویں صدی عیسوی کا نصف دوم)

المغربی نے نجومیات پر چھ سے زائد کتب
تحریر کیں - اس کے علاوہ اس نے تقویم (Chronology)
پر ایک روزنامچہ بھی لکھا - اس کی تکونیات سے متعلقہ
تحریروں میں کئی اورجنل مسئلے بھی شامل ہیں - مثال
کے طور پر قائمۃ الزاویہ کروی تکونوں کے دو ثبوت دیے
گئے ہیں اور ان دونوں میں سے ایک نصیر الدّین الطوسی
کے پیش کردہ ثبوت سے قطعی مختلف ہے - المغربی نے
اس کے علاوہ تکونیات کی کئی دوسری شاخوں میں بھی
کام کیا-

$\log_{10} 3 = 0.4771$

محی الدین المغربی (محی الملۃ والدین-یحیٰ ابن محمد ابن ابی الشکر المغربی الاندلسی) کے حالات زندگی کے بارے میں بہت کم معلوم ہے۔ صرف اس قدر پتہ چلتا ہے کہ وہ سپین میں پیدا ہوا اور اس نے تکونیات، فلکیات اور نجومیات کے میدان میں شہرت حاصل کی اور اپنا بیشتر تحقیقی کام شام اور اس کے بعد مراغہ (1260ء-1265ء) میں رہ کر انجام دیا۔ مراغہ میں اس نے نصیرالدین الطوسی کی سرکردگی میں کام کرنے والے فلکیات دانوں کی معیت میں کام کیا اور 1264ء-1265ء کے مشاہدات میں بھی شرکت کی۔ کہا جاتا ہے کہ وہ ہلاکو خان (فرماں روائے فارس، 1256ء-1265ء) کے پاس بطور مہمان رہا اور اس نے ابوالفرج (1226ء-1286ء) سے بھی ملاقات کی۔ زوتر اور براکلمان نے المغربی کے نام کے ساتھ درج ذیل تصانیف منسوب کی ہیں۔

تکونیات:

1- کتاب شکل القطع

2- ما یتفرع عن شکل القطع

3- رسالتہ فی کیفیت استخراج الجیوب الواقعہ فی دائرۃ

فلکیات:

4- خلاصتہ المجسطی

اس میں 1264ء میں مراغہ میں نکالی گئی میل منطقتہ البروج (OBLIQUITY OF THE ECLIPTIC) کی قیمت (23°30') بھی درج ہے۔ (1250ء میں مراغہ میں لی گئی اصل قیمت 23°32',19" تھی)

5- مقالتہ فی استخراج تعدیل النہار وسعت المشرق والدائر من الفلک

6- مقدمات تتعلق بحرکات الکواکب

7- تسطیح الاصطرلاب

قدیم یونانی تصنیفات کے ایڈیشن

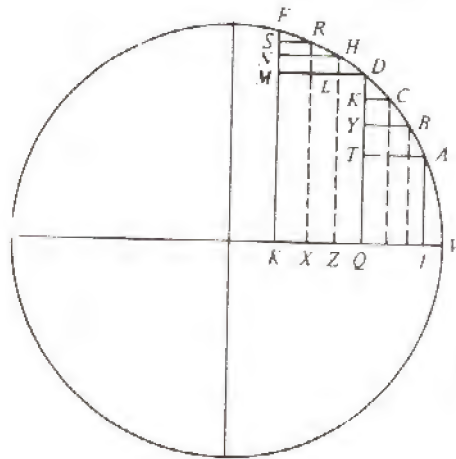
8- اقلیدس کی "اولیات"

9- اپالونیس کی "مخروطات"

10- تھیوڈوسیس کی "کرویات"

11- مینیلاس کی "کرویات"

اس نے نجومیات پر چھ سے زائد کتب تحریر کیں۔ اس کے علاوہ اس نے تقویم (CHRONOLOGY) پر ایک روزنامچہ بھی لکھا۔ المغربی کی تکونیات سے متعلقہ تحریروں میں کئی اور جنل مسئلے بھی شامل ہیں۔ مثال کے طور پر قائمۃ الزاویہ کروی تکونوں کے دو ثبوت دیے گئے ہیں اور ان دونوں میں سے ایک نصیرالدین الطوسی کے پیش کردہ ثبوت سے قطعی مختلف ہے۔ المغربی نے اس کے علاوہ تکونیات کی کئی دوسری شاخوں میں بھی کام کیا۔

بطلیموس (150ء) نے وتر 1° کی قیمت کے تعین کے لیے ادراج کا ایک منفرد طریقہ استعمال کیا تھا۔ البتہ یہ وتر 1° کے تقریباً برابر ہے۔ اسلامی دور کے ریاضی دانوں نے بھی یہی طریقہ استعمال کیا۔ اس میں صحیح قیمت اخذ کرنے کے لیے ایک مکعب مساوات حل کرنا پڑتی ہے۔ بعد میں یہ مشہور ایرانی ماہر فلکیات الکاشی (وفات 1429/1430ء) نے کیا۔ المغربی اور اس سے قبل ابوالوفاء (940ء-997/998ء) نے کسی قوس کے تہائی کے سائن کی قیمت معلوم کرنے کی کوشش کی اور اس مقصد کے لیے ابوالوفا نے ایک ابتدائی اصول مرتب کیا "ایک ہی مبدا اور برابر فرقوں کی حامل قوسوں کے بڑا ہونے پر قوسوں سے سائنوں کے فرق چھوٹے ہو جاتے ہیں۔

شکل نمبر 1

اس بنیادی اصول کو استعمال کرتے ہوئے المغربی نے $\sin 1^\circ$ کی قیمت درج ذیل طریقے سے معلوم کی

$$VF = 1;7,30^\circ \text{ and } \sin VF = FK = 1;10,40,12,34^p$$
$$AV = 0;45^\circ \text{ and } \sin AV = AI = 0;44,8,21,8,38^p$$

قوس AF کو چھ برابر حصوں میں تقسیم کیا جاتا اور ہر حصہ $0;3,45^\circ$ کے برابر ہے۔ لہذا،

$$\sin HV(=1^\circ) = HZ \quad \text{اور} \quad \widehat{DV} + \widehat{DH} = 1^\circ$$

عمود AT، BY اور CK خط DT کو درج ذیل تین برابر حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

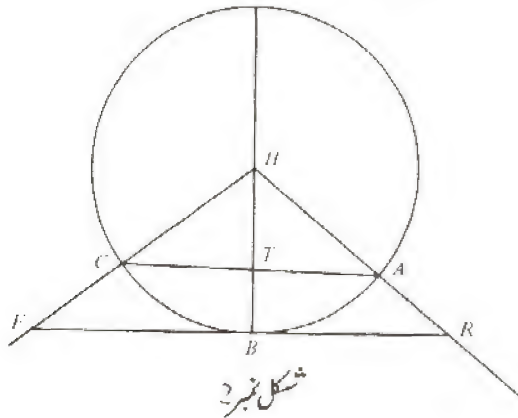
$$TL > HL \qquad TY > YK > DK$$

$$DQ + TD/3\ (=1;2,49,43,36,9^p) > HZ(=\sin 1^\circ)$$

FM کو درج ذیل تین غیر مساوی حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ $MN > NS > SF$

$$DQ + FM/3\ (=1;2,49,42,50,40,40^p) < NK = HZ(=\sin 1^\circ)$$

بعد ازاں اس نے $\sin 1^\circ$ کی قیمت $1;2,49,43,24,55^p$ معلوم کی۔ المغربی نے $\sin 1^\circ$ کی قیمت سائنوں کی نسبتوں سے بڑی قوسوں کی نسبت پر مبنی $\sin 1^\circ$ اندراج کا ایک دوسرا طریقہ استعمال کرتے ہوئے نکالی۔ اس کی اخذ کردہ قیمت $1;2,49,42,17,15,12^p$ ہے۔ وہ مختلف طریقوں سے اخذ کی گئی قیمتوں کے درمیان فرق $0;0,0,0,56^p$ بتاتا ہے جو چار درجے تک درست ہے۔ انہی طریقوں کو استعمال کرتے ہوئے المغربی نے کسی دائرے کے محیط کی اپنے قطر سے نسبت معلوم کی (یعنی π)

شکل نمبر 2

$$AC(=2AT) < \text{arc } ABC < RF$$
$$\sin AB(=3;4^\circ) = AT = 0;47,7,21,7,37^p$$

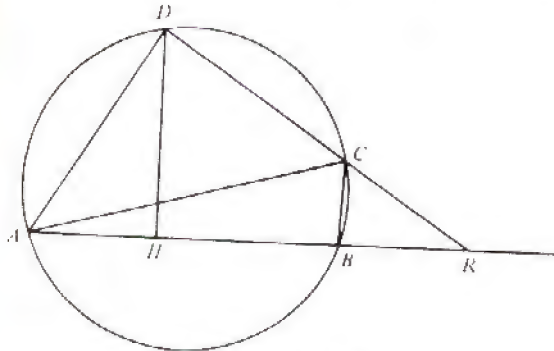
$$\Delta RFH \sim \Delta AHC, \quad RF/AC = BH/TH.$$
$$RF = 1; 34, 15, 11, 19, 25^p$$
$$\text{arc } ABC = \frac{AC + RF}{2} = 1; 34, 14, 16, 47, 19, 30^p.$$

محیط = 240 قوس AB = $6; 16, 59, 47, 18^p$ اور قطر = 2^p ۔ قطر 1^p

ہو تو محیط = $3; 8, 29, 53, 34, 39^p < 3R + 1/7$

کیونکہ $1/7 = 0; 8, 34, 17, 8, 34, 17^p$

المغربی نے مؤخرالذکر قیمت اور ارشمیدس کی اخذ کردہ قیمت $3R + 10/71 <$ محیط $< 3R + 1/7$ کا موازنہ چھیانوے اضلاع کی مصور اور محاصر باقاعدہ کثیرالاضلاعوں کی لمبائیوں کا حساب لگا کر کیا۔ 10/70 اور 10/71 کے درمیان فرق کا نصف $0; 8, 30, 40^p$ کے برابر آتا ہے۔

المغربی نے دولائنوں کے درمیان دو اوسط تناسبات یعنی تشدید (DUPLI-CATION OF THE CUBE) (DELOS کا مسئلہ) کا تعین کیا۔ یونانی ریاضی دانوں نے اس مسئلے کے بہت سے حل پیش کیے تھے۔ ایک دور تک یہ خیال کیا جاتا رہا کہ اس مسئلے کے حل کے ضمن میں مسلمان ریاضی دانوں نے بالکل جداگانہ انداز اختیار کیا لیکن حال ہی میں ایسی بہت سی مثالیں دریافت ہوئی ہیں جنھوں نے اس رائے کو تبدیل کر دیا ہے۔ اس لحاظ سے المغربی کی درج ذیل مثال دلچسپی کی حامل ہے۔ وہ دو قیمتیں نکالتا ہے۔

شکل نمبر3

AB اور BC معلوم ہیں اور $AB > BC$ اور $AB \perp BC$، AC کو ملایا جاتا ہے۔ مثلث ABC کے راسوں سے گزرتا ہوا ایک محاصر دائرہ کھینچا جاتا ہے۔ عمود DH کھینچا جاتا ہے تاکہ DC لازماً نقطہ R میں سے گزرے۔

$$HR = AB, RH/DH = BA/DH$$
$$AH = BR, RH/HD = DH/HA.$$

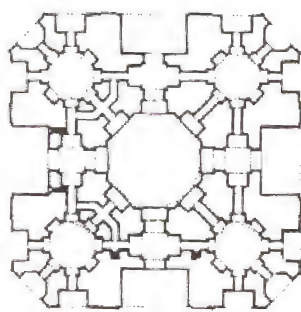
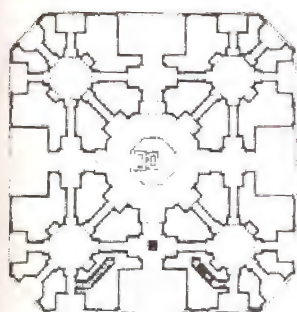
چونکہ زاویہ $D = 90°$

لیکن

$$RH/DH = RB(=HA)/BC$$
$$BA/DH = DH/HA = HA/BC.$$

مزید مطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، ص 626، ذیل جلد اول، ص 868-869؛ سارٹن، جلد دوم، حصہ دوم، ص 1015-1017؛ زوتر، ص 155؛

A. Aaboe: Al-Kashi's Iteration Method for Determination of sine 1° (in: Scripta mathematica, 20, 1954, pp.24-29); Carra de Vaux: Remaniement des spheriques de Theodose par Almaghrabi Alandalusi (in: JA, 17,1891, pp. 289-295); S. Tekeli: The works on the Dupliction of the cube in the Islamic world (in: Arastirma, 4, 1966, pp.87-105).

تاج محل (آگرہ) کا خاکہ

ابن النفیس
(۱۲۱۰ء ــــــ ۱۲۸۸ء)

ابن النّفیس ایک ایسے فرد کی حیثیت سے مشہور ہے، جس نے حوالہ جاتی کتابوں کے استعمال کی بجائے اپنے ذاتی تجربات اور مشاہدات کو صفحۂ قرطاس پر منتقل کیا ہے۔ وہ بتاتا ہے کہ مذہب سے لگاؤ اور جانوروں سے رحم دلی کی بنا پر وہ عملی چیر پھاڑ سے اجتناب برتتا رہا ہے۔ تاہم اس کی سب سے بڑی تحقیق پھیپھڑوں میں دوران خون کی دریافت ہے، جو سراسر فعلیاتی ہے اور جہاں بھی اس نے جانوروں کی چیر پھاڑ کا ذکر کیا ہے، کم و بیش تحریری ثبوت کے بغیر نہیں کیا۔ فعلیاتی حیاتیات میں اس کی تجرباتی مہارت کا اندازہ اسکی کتاب "شرح تشریح القانون" کے درج ذیل اقتباس سے لگایا جاسکتا ہے۔

"ہر ہر عضو کا استعمال جاننے کے لیے ہمیں صرف اور صرف تصدیق شدہ معلومات اور بے لاگ تحقیق پر ہی بھروسہ کرنا چاہیے۔ قطع نظر اس کے کہ ہماری رائے پیشروؤں کی رائے سے مطابقت رکھتی ہو یا اس سے مختلف ہو۔"

$\log_{10} 3 = 0.4771$

علاؤالدین ابوالحسن علی بن ابی الحزم القرشی الدمشقی 1210ء میں دمشق میں پیدا ہوا۔ اس کے نام کے ساتھ القرشی غالباً اس کے مقام پیدائش قرش کی وجہ سے ہے، جو دریائے جیحوں کے پاس ایک قصبے کا نام ہے۔ یہ بھی ہوسکتا ہے کہ اُس کی اپنی ولادت یہاں نہ ہوئی ہو بلکہ اس کے خاندان کے لوگ وہاں سے ہجرت کرکے آئے ہوں۔ ابن النفیس کو بلاشبہ تیرھویں صدی عیسوی کا ایک ماہر اور حاذق طبیب کہا جا سکتا ہے۔ بد قسمتی سے اس کی تاریخِ رحلت (1288ء بمقام قاہرہ) کے سوا اس کی زندگی کے بہت کم واقعات تحریری صورت میں ملتے ہیں۔ حتیٰ کہ ابن ابی اصیبعہ نے ابن النفیس کا ہمعصر ہونے کے باوجود اپنی تصنیف "تاریخ الاطباء" میں اس کا ذکر تک نہیں کیا۔

ابن النفیس نے طب کی ابتدائی تعلیم دمشق ہی میں "البیمارستان النوری الکبیر" میں حاصل کی۔ اس ہسپتال کی بنیاد بارہویں صدی عیسوی کے ترک حکمران نورالدین محمود ابن زنگی نے رکھی تھی۔ ابن النفیس کے اساتذہ میں مہذب الدین عبدالرحیم ابن علی الدخوار (متوفی 1239ء) کا نام نمایاں ہے، جس نے دمشق میں دخواریہ طبی سکول کی بنیاد رکھی تھی اور وہ خود ابن التلمیذ کے مدرسے کا فارغ التحصیل تھا۔ یہ مدرسہ بغداد سے شام میں منتقل ہوا تھا اور بہت سے طالبعلم اس میں تعلیم و تربیت حاصل کر چکے تھے۔ ابن النفیس کے معروف ترین تلامذہ میں ابوالفرج ابن یعقوب ابن اسحاق المسیحی ابن القف امین الدولہ الکرکی (1233ء - 1286ء) شامل ہے، جو ابن ابی اصیبعہ کا شاگرد رہا تھا اور اس نے فنِ جراحی پر ایک کتاب بھی لکھی تھی۔

طب کے علاوہ ابن النفیس نے صرف و نحو، منطق اور اصولِ فقہ کا مطالعہ بھی کیا تھا اور اس طرح اسے فقہ شافعی میں ایک مستند عالم کا مرتبہ حاصل ہو گیا تھا۔ کچھ عرصے بعد وہ قاہرہ چلا گیا، جہاں اسے مملوک حکمران الظاہر بیبرس البندقداری کی طرف سے رئیس الاطباء مصر کا عہدہ دیا گیا۔ وہ اس حکمران کا ذاتی معالج بھی تھا۔ یہ عہدہ محض اعزازی حیثیت نہ رکھتا تھا، بلکہ اس سے ابن النفیس کو ایک طرح سے تمام اطباء پر انتظامی اختیارات حاصل ہو گئے تھے۔ غالباً وہاں اس نے ناصری شفاخانے میں کام کیا، جس کی بنیاد سلطان صلاح الدین ایوبی (دورِ حکومت

1169ء تا 1193ء) نے 1171ء میں رکھی تھی۔ اس شفاخانے میں ابن ابی اصیبعہ نے بھی مصر میں اپنے ایک سالہ (1236ء - 1237ء) قیام کے دوران ماہر امراض چشم کے طور پر کام کیا تھا۔ عمر کے آخری حصے میں ابن النفیس نے اپنا گھر اور کتاب خانہ نئے تعمیر کردہ "دارالشفاء" کو بطور تحفہ دے دیا۔ یہ شفاخانہ مملوک حکمران المنصور سیف الدین قلاودن الالفی (دور حکومت 1279-1290ء) نے 1284ء میں تعمیر کرایا۔ اسی بادشاہ کے زمانے میں ابن النفیس نے تقریباً اسّی برس کی عمر میں (17 دسمبر 1288ء) انتقال کیا۔

ابن النفیس قاہرہ کے مدرسے مسروریہ میں فقہ بھی پڑھاتا رہا۔ تاج الدین السبکی (متوفی 1370ء) کی کتاب "طبقات الشافعیۃ الکبریٰ" میں اس کا نام فقہاء میں اُس کی علمی برتری کا کھلا ثبوت ہے۔ وہ عربی زبان کا بھی ممتاز عالم تھا۔

ابن النفیس کے ادبی کارنامے بھی نہایت اہم ہیں۔ وہ ایک آزاد خیال اور وسیع الفکر شرح نگار تھا۔ کہا جاتا ہے کہ اس کی تصانیف میں سے بیشتر طبعزاد تھیں اور ان کی تیاری میں اس نے کتابوں سے کوئی مدد نہیں لی تھی۔ اس کی سب سے بڑی طبی تصنیف "کتاب الشامل فی الصناع الطبیۃ" ہے، جو اُس نے اپنی عمر کے چوتھے عشرے میں لکھی۔ کہا جاتا ہے کہ اس کی 300 جلدیں تھیں، لیکن وہ صرف اسی جلدیں ہی ترتیب دے سکا۔ 1952ء تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ یہ ضخیم کتاب مکمل طور پر گم ہو گئی ہے، لیکن اسی سال کیمبرج یونیورسٹی کی لائبریری کے اسلامی مخطوطات کے شعبے میں اس کی ایک بڑی لیکن نامکمل جلد دستیاب ہو گئی۔ اس کے علاوہ بوڈلین لائبریری نے بھی بہت عرصہ پہلے اس کتاب کے چار قلمی نسخے جمع کیے تھے، جن پر مصنف کا نام نہیں تھا۔ 1960ء میں لین میڈیکل لائبریری سٹینفورڈ یونیورسٹی میں مصنف کے اپنے ہاتھ سے لکھے ہوئے اس کتاب کے تین قلمی نسخے دریافت ہوئے۔ ان میں سے ایک پر خود مصنف کے قلم سے تینتیسویں جلد کے الفاظ لکھے ہوئے ہیں۔ دوسرے دو مخطوطات اس کتاب کی تینتالیسویں اور چوالیسویں جلد خیال کیے جاتے ہیں۔ بعد والے قلمی نسخوں پر 641ھ (1242ء - 1243ء) کا سنہ درج ہے۔ اسی کتاب کا ایک اور مخطوطہ المتحف العراقی (بغداد) میں موجود ہے۔ اس کے علاوہ الزرکلی نے بھی دمشق میں اس کے ایک ضخیم قلمی نسخے کی موجودگی کا حوالہ دیا ہے، لیکن اس نے یہ نہیں بتایا کہ یہ کون سی لائبریری میں ہے۔

"کتاب الشامل"، جو بدقسمتی سے ابھی تک چھپ نہیں سکی، میں ایک دلچسپ حصہ

جراحت پر بھی ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ابن النفیس ایک ماہر جراح بھی تھا۔ اس نے ہر جراحی عمل کے تین مرحلے بتائے ہیں۔ پہلا مرحلہ "العطاء" ہے، جس میں مریض کے مرض کی تشخیص ہوتی ہے۔ یہ مرحلہ انتہائی نازک اور اہم ہے، کیونکہ اس میں مریض اپنے جسم اور جان کے معاملے میں جراح پر اعتماد کرتا ہے۔ دوسرا مرحلہ "العمل" ہے، جس میں اصل کام یعنی تشخیص کے مطابق متعلقہ عضو کی چیر پھاڑ کی جاتی ہے۔ تیسرا اور آخری مرحلہ "الحفظ" ہے، جس کا مطلب تحفظ ہے یعنی چیر پھاڑ کے بعد زخم کے بھرنے تک اس کی حفاظت کرنا۔ یہ مرحلہ بھی نزاکت کے لحاظ سے پہلے دونوں مراحل سے کم نہیں۔ ابن النفیس نے ان تینوں مراحل پر تفصیلی بحث کی ہے۔ اس نے طبیب اور جراح کے فرائض بھی وضاحت سے بیان کیے ہیں۔ اس کے علاوہ مریض، جراح اور نرس کے درمیان تعلقات پر روشنی ڈالی ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا ہے کہ اپنے فرائض کی انجام دہی کے دوران جراح کو اپنے آلات کس طرح استعمال کرنے چاہییں اور یہ کہ آپریشن کے وقت مریض کو کیسے لٹایا یا بٹھایا جائے۔ مریض کی جسمانی حرکات پر تفصیلی بحث بھی اس کتاب کے مضمون میں شامل ہے۔ ابن النفیس اپنے نکات کی وضاحت کے لیے جراحی کے کچھ واقعات کی مثالیں بھی بیان کرتا ہے۔

ابن النفیس کی ایک کتاب "شرح طبیعتہ الانسان لبقراط" کا مخطوطہ دمشق کے ایک آدمی احمد عبید کی ذاتی لائبریری میں موجود تھا۔ 1933ء میں اسے لندن کے اے۔ایس یہودہ (A.S.YAHUDA) نامی ایک شخص نے خرید لیا۔ یہودہ کے جمع کردہ طبی مخطوطات اب امریکہ کی ایک ریاست میری لینڈ کے شہر BETHESDA کی نیشنل لائبریری آف میڈیسن میں موجود ہیں۔ اس لائبریری میں ابن النفیس کی مذکورہ بالا کتاب کا مخطوطہ محفوظ ہے۔ اس کتاب میں ابن النفیس کے دستخطوں سے جاری کیا ہوا ایک اجازت نامہ ہے، جس میں کہا گیا ہے کہ شمس الدولہ ابوالفضل ابن ابی الحسن المسیحی نامی ایک حکیم نے میری زیر نگرانی اس کتاب کو مکمل طور پر پڑھا ہے۔ غالباً ابن النفیس کی اولین کتابوں میں سے ایک کا نام "شرح تشریح القانون" ہے، جو ابن سینا کی کتاب "القانون" کے باب 1 اور 3 کے مضمون کی شرح ہے۔ اس کتاب کا ایک نسخہ، جو لاس اینجلس میں یونیورسٹی آف کیلی فورنیا میں ہے، اس کی وفات سے سینتالیس قمری سال قبل کا لکھا ہوا ہے۔ اس کتاب میں وہ ریوی (پھیپھڑے سے متعلق) دوران خون سے متعلق پہلے سے معلوم باتوں کا ذکر کرتا ہے۔ اس کی ایک بڑی تصنیف "شرح

القانون" چار ابواب پر مشتمل ہے۔ پہلا باب کلیات کی شرح پر ہے۔ دوسرے باب میں میٹیریا میڈیکا (دواؤں کے خواص) اور مرکب دواؤں پر تبصرہ ہے۔ تیسرا باب سر سے پاؤں کی انگلی تک بیماریوں کی تشریح پر مشتمل ہے۔ چوتھے باب میں ان تمام بیماریوں کا تفصیل سے ذکر ہے، جو کسی خاص عضو سے متعلق نہ ہوں۔ وہ اس کتاب کے پہلے باب "کلیات کی تشریح" میں ریوی دوران خون کے نظام پر یوں اظہار خیال کرتا ہے۔

"دل کے دو خانوں میں سے ایک دائیں جانب کا ہے جب اس خانے میں خون آتا ہے تو یہ لطیف ہو جاتا ہے۔ اب خون کو لازماً بائیں خانے میں پہنچ جانا چاہیے، جہاں اس کے ساتھ ہوا شامل ہو جاتی ہے۔ لیکن یہ یاد رہے کہ ان دونوں خانوں کے درمیان کوئی راستہ یا سوراخ نہیں ہے۔ یعنی دل کے عضلات اس مقام پر اتنے گٹھے ہوئے ہیں کہ ایک حصے سے دوسرے میں کوئی چیز نہیں جا سکتی۔ ان دونوں خانوں کے درمیان نہ تو ظاہری طور پر نظر آنے والی کوئی گزرگاہ ہے جیسا کہ کچھ لوگ خیال کرتے ہیں اور نہ ہی کوئی غیر مرئی راستہ ہے جس سے خون گزر کر بائیں طرف جا سکے۔ جیسا کہ جالینوس کہتا تھا۔ اس مقام پر دل کے مسام کافی تنگ اور دل کے عضلات نسبتاً موٹے ہیں۔ نتیجتاً جب خون لطیف ہو چکا ہو، تو اس کے لیے ایک ہی راستہ ہے اور وہ یہ کہ یہ شریانی ورید (غالباً ریوی شریان) میں سے ہوتا ہوا پھیپھڑوں میں جا پہنچتا ہے اور وہاں یہ پھیپھڑوں کے تمام حصوں میں یکساں طور پر پھیل جاتا ہے اور پھر اس میں ہوا کی ملاوٹ ہوتی ہے۔ اب صاف خون وریدی شریان (غالباً ریوی ورید) سے ہوتا ہوا دل کے بائیں خانے میں پہنچ جاتا ہے۔ اب اس میں ہوا اچھی طرح مل چکی ہوتی ہے اور یہ سانس لینے کے لیے موزوں ہو جاتا ہے۔"

"شرح تشریح القانون" کے ایک قلمی نسخے کے مطابق پھیپھڑوں میں دورانِ خون کے نظام کی دریافت ابن النفیس کے ہاتھوں 1242ء میں ہوئی۔ یہ دریافت SERVETUS اور کولمبو سے تقریباً سو سال قبل ہوئی، جنھوں نے بالترتیب 1553ء اور 1559ء میں اپنی تحریروں میں اس نظام کا ذکر کیا تھا۔ مگر ابن النفیس کے اس اکتشاف کا علم یورپ کو نہ ہو سکا، کیونکہ اس کی صرف ایک شرح کا ترجمہ لاطینی میں ہوا تھا سدید الدین محمد ابن مسعود الکازرونی اور علی ابن عبداللہ زین العرب المصری نے ابن النفیس کی "شرح تشریح القانون" اور "شرح قانون" کو استعمال کرتے ہوئے ابن سینا کی "کتاب القانون" کے پہلے باب کی ایک شرح لکھی تھی، جو بالترتیب 1344ء اور 1350ء میں مکمل ہوئیں۔ ان کتابوں سے اسکندر نامی ایک

شخص کو ریوی دوران خون کے بارے میں معلوم ہو گیا۔ یہاں یہ سوال جو پہلے بھی ایک عرصے تک وجہ نزاع بنا رہا دوبارہ پیدا ہو سکتا ہے کہ کیا لاطینی مغرب کے لوگ ابن النفیس کے بیان کئے گئے ریوی دوران خون کے نظام سے پہلے بھی آگاہ تھے یا نہیں۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ ابن النفیس کا تحقیقی کام ANDRIA ALPAGO نے، جو BELLUNO کا رہنے والا تھا اور جس نے 1520ء میں وفات پائی تھی، زبانی طور پر یا اس وقت تک غیر مطبوعہ تحریروں کے ذریعے لاطینی مغرب پہنچایا تھا۔

الپاگو نے مشرقِ وسطیٰ (غالباً شام) میں تیس سال عرب حکماء کی تصنیفات جمع کرنے، ان کا ترجمہ کرنے اور انہیں مرتب کرنے میں گزارے۔ اس نے ابن النفیس کی کتاب "شرح القانون" کے ایک حصے، جو مرکب ادویات کے بارے میں ہے، کی شرح کا لاطینی زبان میں ترجمہ کیا۔ اس کے ایک جزو میں، جس کا عنوان "CONSIDERATIO SEXTA DE PULSIBUS EX LIBRO SIRASI ARABICO" ہے، الپاگو دل اور شریان سے متعلق جالینوسی نظریہ کے بارے میں کچھ دلچسپ باتیں بتاتا ہے اور اس کے ساتھ وہ اس نظریے پر ابن النفیس کی تنقید و تبصرہ بھی بیان کرتا ہے۔ ابن النفیس کی کتاب "الموجز" (یا "موجز القانون" جو ابن سینا کی "کتاب القانون" کا خلاصہ ہے) ایک مجمل کتاب ہے، جس کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ یہ چار حصے "شرح القانون" کے چار ابواب سے مشابہت رکھتے ہیں۔ تھوڑا سا فرق یہ ہے کہ "کتاب الموجز" میں دورانِ خون کے چھوٹے (ریوی) نظام اور علم الاعضاء پر بحث شامل نہیں ہے۔ "کتاب الموجز" کی مقبولیت نے بہت سے حکماء کو اس کا تبصرہ لکھنے اور اس کو دوسری زبانوں میں ترجمہ کرنے پر اکسایا۔ ان میں دو ترک مترجم خاص طور پر مشہور ہیں۔ ایک مصلح الدین مصطفیٰ ابن شعبان السروری (متوفی 1464ء) ہے اور دوسرے آدرنہ (ADRIANOPLE) کا ایک حکیم احمد کمال ہے۔ "سفر ہاموجز" کے نام سے اس کتاب کا ایک عبرانی ترجمہ بھی موجود ہے۔ "کتاب تذکرۃ السُّوَیدی" کے مصنف عزالدین ابو اسحاق ابراہیم ابن محمد ابن طرخان السُّوَیدی (متوفی 1291ء) نے بھی "کتاب الموجز" پر ایک شرح لکھی ہے۔ اس کے علاوہ اس کتاب پر لکھی ہوئی دوسری شرحیں بھی ہیں، جو ابھی تک قلمی شکل میں موجود ہیں۔ ان غیر مطبوعہ شروح میں جلال الدین محمد ابن عبدالرحمان القزوینی (متوفی 1308ء)، مظفر الدین ابوالثناء محمود ابن احمد العینتابی ابن امشاطی (متوفی 1496ء) اور شہاب الدین محمد الایجی البلبلی کی شرحیں شامل ہیں۔ سدیدالدین الکازرونی کی شرح "کتاب

المتنی فی شرح الموجز"، جمال الدین محمد ابن محمد الاقصرائی (متوفی 1378ء) کی "کتاب حل الموجز" اور برہان الدین نفیس ابن عوض الکرمانی کی "کتاب النفیس" (سنہ تحریر 1437ء) المشہور بہ "شرح موجز ابن النفیس" تین ایسی شرحیں ہیں، جو ابھی تک عام طور پر استعمال ہوتی ہیں۔ موخر الذکر نفیس ابن عوض الکرمانی کی شرح "کتاب النفیس" کی بہت سی تعلیقات میں سے غرس الدین ابراہیم الحلبی (متوفی 1563ء) کی "حاشیہ علیٰ شرح نفیس ابن عوض الکرمانی علیٰ موجز ابن النفیس" (ابن النفیس کی "کتاب الموجز" پر نفیس ابن عوض الکرمانی کی شرح پر حواشی) اور "حل النفیس" ("کتاب النفیس" کی کلید)، جو محمد عبدالحلیم نے شروع کی تھی اور اس کی وفات کے بعد اس کے بیٹے محمد عبدالحیٔ نے مکمل کر کے 1872ء میں شائع کرائی، زیادہ اہم اور مشہور ہیں۔ ابن النفیس نے اپنی کتاب "شرح فصول بقراط" کئی مرتبہ لکھی اور ہر دفعہ لکھنے کا مقصد یہ تھا کہ اس دور کے حکماء کی جانب سے پوچھے گئے استفسارات کا جواب دیا جا سکے۔ اس کتاب کے ایک سنگی طباعت کا ایڈیشن 1892ء میں شائع ہوا تھا۔ اس کے تعارفی حاشیے میں ایک ایسا بیان دہرایا گیا ہے جو ابن النفیس نے "شرح تشریح القانون" اور "شرح القانون" میں بھی لکھا ہے۔ وہ یہ کہ "اس نے یہ فیصلہ کر لیا ہے کہ وہ صحیح اور درست آراء کو نہ صرف روشن کرے گا بلکہ اس کی حمایت کے لیے ثابت قدم بھی رہے گا اور غلط باتوں کو نہ صرف ترک کیا جائے گا بلکہ ان کے نشانات بھی مٹانے کی کوشش کی جائے گی"۔ اس بیان سے پتہ چلتا ہے کہ اس نے کتابوں کو بطور سند تسلیم کرنے سے انکار کیا ہے مثلاً اس نے جالینوس کے اس نظریے کو مکمل طور پر مسترد کر دیا ہے کہ دل کے دونوں بطنوں کی درمیانی دیوار میں کچھ غیر مرئی قسم کے مسام یا سوراخ ہیں۔ خون کے بہاؤ کے بارے میں جالینوس کا نظریہ اور جالینوس کا یہ اعتقاد، کہ شریانی خون بائیں بطن میں پیدا ہوتا ہے، ابن النفیس نے تسلیم نہیں کیا۔

ابن النفیس کی دیگر تصنیفات میں "شرح ابیذیمیا البقراط" (بقراط کی تصنیف EPIDEMICS کی شرح)، "شرح مسائل حنین" (حنین ابن اسحاق کی کتاب "مسائل فی الطب" کی شرح)، "المہذب فی الکحل" (امراض چشم کے بارے میں ایک قابل قدر کتاب)، اور "بغیتہ الطالبین و حجتہ المتطببین" (حکماء کے لیے ایک کتاب حوالہ) خاص طور پر مشہور ہیں۔

ابن النفیس نے منطق اور مذہب کے متعلق بھی بہت کچھ لکھا ہے۔ فلسفے میں ابن سینا کی کتاب "اشارات" اور "ہدایتہ فی الحکمتہ" پر شرحیں لکھی ہیں، لیکن ان میں کوئی بھی اس وقت

موجود نہیں ہے۔ دینی تصانیف میں سے رسول اللہؐ کی سیرتِ پاک پر ایک کتاب بعنوان "الرسالۃ الکاملیۃ فی السیرۃ النبویۃ" اور اصول حدیث پر ایک کتاب "مختصر علم اصول الحدیث" کتب خانۂ قاہرہ میں محفوظ ہیں۔ ایک یورپی محقق ہلموٹ ریتر (H. RITER) کے مطابق ایک دینی رسالہ، جس کا نام "کامل ابن ناطق" ہے اور یہ ابن طفیل (متوفی 1185ء) کی تصنیف "حی ابن یقظان" کا جواب ہے، بھی استنبول میں محفوظ ہے۔ اس کتاب میں ابن طفیل حکیمانہ حقائق کی دریافت کو ایک ایسے فرد حی کے ذریعے بیان کرتا ہے، جو جزیرے پر خود بخود بن باپ کے پیدا ہوا تھا، جبکہ ابن النفیس ایسی دریافت کو انہی حالات کے تحت مذہب اسلام اور طبعی سائنس کے آزادانہ استدلال کے ذریعے ثابت کرنا چاہتا ہے۔

ابن النفیس ایک ایسے فرد کی حیثیت سے مشہور ہے، جس نے حوالہ جاتی کتابوں کے استعمال کی بجائے اپنے ذاتی تجربات اور مشاہدات کو صفحۂ قرطاس پر منتقل کیا ہے۔ وہ بتاتا ہے کہ مذہب اسلام اور جانوروں سے رحم دلی کی بنا پر وہ عملی چیرپھاڑ سے اجتناب برتتا رہا ہے۔ تاہم اُس کی سب سے بڑی تحقیق پھیپھڑوں میں دوران خون کی دریافت ہے، جو سراسر فعلیاتی ہے اور جہاں بھی اس نے جانوروں کی چیرپھاڑ کا ذکر کیا ہے، کم و بیش تحریری ثبوت کے بغیر نہیں کیا۔ فعلیاتی حیاتیات میں اس کی تجرباتی مہارت کا اندازہ اس کتاب "شرح تشریح القانون" کے درج ذیل اقتباس سے لگایا جاسکتا ہے۔

"ہر ہر عضو کا استعمال جاننے کے لیے ہمیں صرف اور صرف تصدیق شدہ معلومات اور بے لاگ تحقیق پر ہی بھروسہ کرنا چاہیے۔ قطع نظر اس کے کہ ہماری رائے پیشروؤں کی رائے سے مطابقت رکھتی ہو یا اس سے مختلف ہو"۔

مزید مطالعے کے لیے

الصفدی: کتاب الوافی بالوفیات (مخطوطہ برٹش میوزیم)؛ الذہبی: تاریخ الاسلام (مخطوطہ بوڈلین لائبریری)؛ الیافعی: مرآۃ الجنان، جلد چہارم، مطبوعہ حیدرآباد دکن 1920ء-1921ء، ص207؛ تاج الدین السبکی: طبقات الشافعیۃ الکبریٰ، جلد پنجم، مطبوعہ قاہرہ 1906ء-907، ص129؛ اردائرۂ معارف اسلامیہ / انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد سوم، ص897-898؛ سارٹن، جلد دوم، ص1099-1101؛ احمد عیسیٰ: تاریخ البیمارستانات فی الاسلام، مطبوعہ دمشق 1939ء؛ براکلمان، جلد اول، ص649، ذیل جلد اول، ص899؛

البغدادی: ایضاح المکنون، مطبوعہ استنبول 1945ء جلد اول، ص188؛ ایضاً: ہدیۃ العارفین، مطبوعہ استنبول 1951ء، جلد اول، ص714؛ عواد: جولۃ فی دار الکتب الامریکیۃ، مطبوعہ بغداد 1951ء، ص46؛ الزرکلی: الاعلام، طبع دوم (قاہرہ 1954ء-1959ء)، جلد پنجم، ص78؛ عمر رضا کحالہ: معجم المؤلفین، مطبوعہ دمشق 1957ء-1961ء، جلد ہفتم، ص58؛ المنجد: مصادر جدیدۃ عن تاریخ الطب عند العرب (در: مجلۃ معہد المخطوطات العربیۃ، 1959ء، ص270)؛ N. Heer: ثلاثۃ المجلدات من کتاب الشامل لابن النفیس (در: ایضاً، 1960ء، ص203-210)؛

M. Meyerhof and J. Schacht: The Theologus Autodidactus of Ibn al-Nafis, ed.with intro., trans. and notes, Oxford 1968; J. Uri: Bibliothecae Bodleianae codicum manuscriptorum orientalium, Oxford 1787, pt. 1, p.130; A. Nicoll and E.B. Pusey: Bibliothecae Bodleianae..., Oxford 1821-1835, pt.2, p.586; L. Leclerc. Histoire de la médecine arabe, vol.II, Paris 1876, pp.207-209; W. Pertsch: Die arabischen Handschriften der herzoglichen Bibliothek zu Gotha, Gotha 1878-1892, vol.III, pp.444-446; W. Ahlwardt: Verzeichniss der arabischen Handschriften, Berlin 1887-1899, vol.V, p.496; A. Issa: Histoire des bimaristans (hopitaux) a l' epoque islamique, Cairo 1928; C.A. Wood: The lost manuscript on ophthalmology by the thirteenth-century surgeon Ibn al-Nafis (in: Journal of the American Medical Association 104, 1935, pp.2122-2123);

A.J. Arberry: A second supplementary Hand-list of the Muhammadan manuscripts in the University and Colleges of Cambridge, Cambridge 1952, p.57; J. Schacht: Ibn al-Nafis et son 'Theologus Autodidactus' (in: Homenaje a Millas-Vallicrosa, vol.II, Barcelona 1956, pp.325-345); M.J.L. Young: Some observations on the use of Arabic as a scientific language as exemplified in the 'Mujiz al-Qanun' of Ibn al-Nafis (d.1288) (in: Abr-Nahrain, vol.I, 1959-1960, pp.68-72); S.K. Hamarneh: Index of manuscripts on Medicine, Pharmacy and Allied Sciences in the Zahiriyyah Library, Damascus 1969, pp.476-481; M. Ullmann: Die Medizin im Islam, Leiden 1970, pp.172-176; M. El-Tatawi: Der Lungenkreislauf nach el-Koraschi, Freiburg 1924 (diss.); M. Meyerhof and M. El-Tatawi: Der Lungenkreislauf nach el-Koraschi (in: Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften 30, 1931,

pp.55-57); idem: La découverte de la circulation pulmonaire par Ibn an-Nafis, médecine arabe du Caire (xiii siècle) (in: Bulletin de l'Institut d'Egypte 16, 1934, pp.33-46); idem: Ibn an-Nafis und seine Theorie des Lungenkreislaufs (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin 4,1935, pp.37-88 and 1-22, Arabic text); idem: Ibn an-Nafis (XIIIth century) and his theory of the Lesser Circulation (in: Isis 23, 1935, pp.100-120); S. Haddad and A. Khairallah: A forgotten chapter in the history of the circulation of the Blood (in: Annals of Surgery 104, 1936, pp.1-8); S. Haddad: Who is the discoverer of the Lesser Circulation; (in: al-Muqtataf 89, 1936, pp.264-271); idem: Arabian contributions to Medicine (in: Annals of Medical History 3, 1941, pp.60-72); O. Temkin: Was Servetus influenced by Ibn an-Nafis? (in: Bulletin of the History of Medicine 8, 1940, pp.731-734); T. Bannurah: Enthuellungen in der Geschichte der Medizin, Ibn al-Nafis oder Serveto? (in: Muenchener medizinische Wochenschrift 88, 1941, pp.1088f.); L. Binet and A. Herpin: Sur la découverte de la circulation pulmonaire (in: Bulletin de l'Academie nationale de medecine 3rd ser., 132, nos.31-32, 1948, pp.542-549); A. Chehade: Ibn al-Nafis et la decouverte de la circulation pulmonaire. M. D. dissertation, Paris 1951, no.1143; idem: Ibn al-Nafis et la découverte de la circulation pulmonaire, Damascus 1955; idem: Ibn al-Nafis et la découverte de la circulation pulmonaire (in: Maroc journal 35, 1956, pp.1013-1016); C.D.O' Malley: Michael Servetus, A translation of his geographical, medical and astrological writings with introductions and notes, Philadelphia 1953, pp.195-200; idem: A Latin translation of Ibn Nafis (1547) related to the problem of the circulation of the Blood (in: Journal of the History of Medicine and Allied Sciences 12, no.2,1957, pp.248-253); E.E. Bittar: A study of Ibn Nafis (in: Bulletin of the History of Medicine 29, 1955, pp.352-368, 429-447); idem: The influence of Ibn Nafis; a linkage in medical history (in: University of Michigan Medical Bulletin 22, 1956, pp.274-278); G. Wiet: Ibn al-Nafis et la circulation pulmonaire (in: JA 244, 1956, pp.95-100); E.D.Coppola: The discovery of the Pulmonary Circulation; A new approach (in: Bulletin of the History of Medicine 31,1957, pp.44-77); idem and J.Schacht: Ibn an-Nafis Servetus and Colombo (in: al-Andalus 22, 1957 pp.317-336); L.G.Wilson: The problem of the discovery of the

Pulmonary Circulation (in: Journal of the History of Medicine 17, 1962, pp.229-244); R.E. Siegel: The influence of Galen's Doctrine of Pulmonary Bloodflow on the development of modern concepts of Circulation (in: Sudhoffs Archiv fuer Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 46, 1962, pp.311-332); A.Z. Iskandar: A catalogue of Arabic manuscripts on Medicine and Science in the Wellcome Historical Medicine Library, London 1967, pp.38-42, 47-50; idem and E. Lagrange: Reflexions sur l'historique de la découverte de la circulation sanguine (in: Episteme 3, 1969, pp.31-44).

الشیرازی
(۱۲۳۶ء ——— ۱۳۱۱ء)

الشیرازی کی "درۃ التّاج" کے فلسفیانہ مباحث ابنِ سینا اور سہروردی کی تحریروں سے متاثر ہوکر لکھے گئے ہیں۔ جیومیٹری کا حصہ اقلیدس کی کتاب "عناصر" (Elements) کا فارسی ترجمہ ہے۔ موسیقی کے مضامین الفارابی، ابنِ سینا اور عبدالمومن سے لیے گئے ہیں۔ مذہب اور اخلاقیات کے ابواب میں قطب الدّین نے ابنِ سینا اور فخر الدین رازی کی تحریروں اور تصوّف میں مولانا جلال الدین رومی اور صدرالدین القونوی کے ایک مرید سعدالدین الفرغانی کی کتاب "مناھج العباد الی اطعاد" سے استفادہ کیاھے۔

قطب الدین محمود الشیرازی 1236ء میں شیراز میں اطباء اور صوفیاء کے ایک مشہور خاندان میں پیدا ہوا اور 1311ء کو تبریز میں انتقال کر گیا۔ اس کے والد ضیاءالدین مسعود، شہاب الدین سہروردی کے سلسلہ کے صوفی شیخ ہونے کے ساتھ ساتھ ایک مشہور معالج بھی تھے۔ ان کی نگرانی میں قطب الدین نے طب اور تصوف دونوں میں ابتدائی تربیت حاصل کی۔ والد کی وفات کے وقت بیٹے کی عمر صرف چودہ برس تھی تاہم شیراز کے مظفری ہسپتال میں اس کو والد کی جگہ معالج اور ماہر امراض چشم کی ذمہ داریاں سونپ دی گئیں اور یہاں انہوں نے دس برس گزارے۔

چوبیس سال کی عمر میں علم کی محبت نے قطب الدین کو ہسپتال میں اپنا عہدہ چھوڑنے پر مجبور کر دیا تاکہ وہ حصول علم اور خاص کر طب میں مطالعہ کے لیے اپنے آپ کو پوری طرح وقف کر سکے۔ اس نے اپنے دور کے بہترین اساتذہ سے ابن سینا کی "القانون" پڑھی لیکن اسے کوئی ایسا استاد نہ ملا جس سے اس کو کامل تشفی ہو سکتی۔ وہ قریہ قریہ ایسے اساتذہ کی تلاش میں سرگرداں پھرتا رہا جو اس کو ابن سینا کے فلسفہ اور طب میں رہنمائی دے سکیں۔ ابن سینا وہ شخصیت تھی جس نے قطب الدین کو بے حد متاثر کیا۔ ان سفروں کے دوران قطب الدین کی ملاقات متعدد صوفی شیوخ سے ہوئی اور وہ ان کے اجتماعات میں وقتاً فوقتاً شامل ہوتا رہا۔ اس نے خراسان، عراق اور اناطولیہ کا سفر کیا اور وقت کے بڑے طبیبوں سے ملا۔ انہی سفروں کے دوران تیس برس کی عمر میں اس نے نجم الدین کبریٰ کے خلیفہ محی الدین احمد بن علی کے ہاتھ پر بیعت کی۔

1262ء کے لگ بھگ قطب الدین نے مراغہ میں نصیرالدین طوسی کی شاگردی اختیار کر لی۔ یہ اس کا سب سے مشہور استاد ہے اور قطب الدین کی اعلیٰ ذکاوت نے بہت جلد اس کو استاد کے شاگردوں کی اگلی صف میں پہنچا دیا۔ طوسی سے اس نے ابن سینا کی ہیئت اور فلسفہ اور خاص طور پر اس کی کتاب "الاشارات والتنبیہات" پڑھی۔ ایک لمبا عرصہ نصیرالدین کے حلقہ کے ساتھ انتہائی قریبی رابطہ رکھنے کے بعد قطب الدین نے مراغہ کی سکونت ترک کر کے خراسان کی راہ لی تاکہ وہاں کے مشہور فلسفی نجم الدین دبیران کاتبی القزوینی سے علم حاصل

کرے۔ تعلیم کے سلسلہ میں وہ قزوین اور پھر بغداد بھی گیا جہاں وہ مدرسہ نظامیہ میں مقیم رہا۔ یہاں سے وہ قونیہ چلا گیا جہاں وہ نامور صوفی اور ابن عربی کے خلیفہ صدرالدین القونوی کے حلقۂ ارادت میں شامل ہو گیا۔ ان کے پاس اس نے دینی علوم مثلاً تفسیر قرآن اور حدیث پڑھی۔ صدرالدین کے انتقال کے بعد اس نے قونیہ کو خیرباد کہا اور سوس اور ملطیہ میں قاضی مقرر ہو گیا۔ یہاں سے اس کی زندگی کا وہ دور شروع ہوتا ہے جس میں اس کی بڑی کتابیں منصۂ شہود پر آئیں۔

کچھ عرصہ بعد قطب الدین تبریز چلا گیا جہاں اس پر ہلاکو خان کے بیٹے احمد تکودار جو اس وقت فارس کا حکمران تھا، کی نگاہ پڑی۔ اس نے اس کو مصر کے مملوک حکمران سیف الدین قلاؤن کے دربار میں سفیر بنا کر بھیجا۔ اس سفر کی قطب الدین کی زندگی میں بہت بڑی سائنسی اہمیت ہے کیونکہ یہی وہ دور ہے جس میں اس کو ابن سینا کی کتاب "القانون" کی ان اہم شرحوں تک رسائی حاصل ہوئی جن کی تلاش میں وہ سرگرداں رہا تھا۔ انہی کی مدد سے اس نے اس کتاب پر اپنی شرح لکھنے کی تیاری کی اور بالاخر اس نے شرح لکھنے کا کام 1283ء میں شروع کیا۔ اس کام نے بقیہ زندگی کے بیشتر حصہ میں اسے مصروف رکھا۔

قطب الدین مصر سے تبریز واپس لوٹا تو اس کی ملاقات اپنے دور کی مشہور علمی شخصیات سے ہوئی۔ انہی شخصیتوں میں فاضل وزیر اور مورخ رشیدالدین فضل اللہ بھی ہے۔ چودہ برس لوگوں سے الگ تھلگ لکھنے میں مصروف رہنے کے بعد ایلخانیوں کے دارالحکومت تبریز ہی میں قطب الدین کی وفات ہوئی۔ علم سے شغف کے باعث اس کا نام فارس میں ضرب المثل بن گیا۔ اسے علامہ کے معزز لقب سے پکارا جانے لگا جو قرون وسطیٰ میں شاذ و نادر ہی کسی کو دیا گیا ہے۔ مورخ ابوالفداء نے اسے المتفنن یعنی صاحبِ فنون کا لقب دیا ہے۔ اسے "عالمِ اہل فارس" بھی کہا گیا ہے۔ وہ شطرنج کا بڑا ماہر کھلاڑی اور رباب بجانے میں ید طولیٰ رکھتا تھا۔ فرصت کے اوقات میں وہ انہی دو چیزوں سے اپنا وقت گزارتا تھا۔

قطب الدین کا شمار اگرچہ اسلام کے چوٹی کے مفکرین اور علماء میں ہوتا ہے تاہم اس کی صرف دو تصانیف چھپ سکی ہیں: ایک "درۃ التاج" اور دوسری "شرح حکمتہ الاشراق"۔ ثانی الذکر صرف لیتھوگراف ایڈیشن میں چھپی ہے۔ باقی تمام تصانیف مخطوطات کی شکل میں ہیں۔ اس کے فکر کا جامع تصور اس وقت تک نہیں ہو سکتا جب تک تمام تصانیف مطالعہ کے لیے میسر نہیں ہو جاتیں۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ہندسہ کے موضوع پر قطب الدین کی تصانیف حسب ذیل ہیں:

1۔ نصیر الدین طوسی کی کتاب "تحریر اصول اقلیدس" کا فارسی ترجمہ۔

2۔ رسالتہ فی حرکتہ الدحرجتہ والنسبتہ بین المستوی والمنحنی (لڑھکنے کی حرکت اور مستوی و منحنی کے مابین نسبت پر رسالہ)

جغرافیہ اور علم ہئیت پر اس کی تصانیف حسب ذیل ہیں:

3۔ نہایتہ الادراک فی درایتہ الافلاک (علم سماوی میں انتہائے ادراک)

یہ کتاب ہئیت کے موضوع پر قطب الدین کی سب سے بڑی تصنیف ہے۔ یہ چار اجزا پر مشتمل ہے: تعارفِ مضمون، آسمان، زمین اور مقدارِ افلاک۔ اس میں کائنات نگاری (COSMOGRAPHY)، جغرافیہ، ارض پیمائی (GEODESY)، موسمیات، میکانیات اور بصریات پر فصلیں ہیں جن میں ابن الہیثم اور البیرونی کے قدیم سائنسی تصورات کو بیان کرنے کے ساتھ ساتھ مصنف نے بصریات اور حرکت سیارگان کے نئے سائنسی نظریات پیش کیے ہیں۔ یہ کتاب 1281ء کے لگ بھگ مکمل ہوئی اور اس پر سنان پاشا نے تبصرہ کیا۔

4۔ اختیاراتِ مظفری:

یہ قطب الدین کی بہترین کاوش ہے۔ اس میں اس نے علم ہئیت پر اپنے نظریات بیان کیے ہیں۔ فارسی میں شاید اپنے موضوع پر یہ بہترین کتاب ہے۔ یہ "نہایتہ" کی تلخیص ہے۔ اس میں بھی چار ہی اجزا ہیں۔ یہ کتاب 1304ء سے قدرے پہلے لکھی گئی۔

5۔ التحفتہ الشاہیتہ فی الہیئتہ (علم ہئیت پر شاہی تحفہ)

"نہایتہ" کے ساتھ مل کر یہ ریاضیاتی ہئیت پر قطب الدین کا شاہکار ہے جس میں اس نے پہلی کتاب میں پیش کئے گئے مسائل کا مکمل حل پیش کیا ہے۔ یہ کتاب "نہایتہ" کے بعد 1284ء میں مرتب کی گئی۔ ان دو کتابوں کے متعلق ویدمان (WIEDEMANN) لکھتا ہے:

"میری رائے میں قطب الدین کی ریاضیاتی معاونات کے ساتھ کائنات نگاری پر عربی زبان میں بہترین نگارش ہے"۔

"نہایتہ" کی طرح بعد کے اسلامی ادوار میں اس کتاب کی بھی بڑی شہرت رہی ہے اور اس پر سید شریف اور علی قوشچی نے تبصرے لکھے ہیں۔

6۔ کتاب فعلتُ فلاتلوم فی الہیئتہ (علم ہئیت میں میری تصنیف جس پر ملامت نہ کی

جائے)

7۔ کتاب التبصرۃ فی الہیئۃ (علم ہیئت پر تبصرہ)

8۔ شرح التذکرۃ النصیریۃ

یہ نصیر الدین طوسی کی مشہور کتاب "تذکرۃ" اور محمد بن علی الہمدانی کی کتاب "بیان مقاصد التذکرۃ" کی شرح ہے۔

9۔ خریدۃ العجائب (تعجب خیز موتی)

10۔ خلاصۃ اصلاح المجسطی لجابر بن افلح (جابر بن افلح کی المجسطی کی درستی کے اقتباسات)

11۔ حلّ مشکلات المجسطی (المجسطی کی مشکلات کا حل)

یہ تصنیف بظاہر گم ہو چکی ہے۔

12۔ تحریر الزیج الجدید الرضوانی (نئی رضوانی جداول سماوی کی تحریر)

13۔ الزیج السلطانی (سلطانی جداول سماوی)

یہ جدولیں قطب الدین کے علاوہ محمد بن مبارک شمس الدین میرک بخاری کی طرف بھی منسوب کی گئی ہیں۔

طب کے موضوع پر قطب الدین کی تصانیف حسب ذیل ہیں:

14۔ کتاب نزہتہ الحکماء وروضتہ الاطباء (نزہت اہل دانش و بستانِ اطباء)

یہ کتاب "التحفتہ السعدیتہ" کے نام سے بھی مشہور ہے اور اس کو "شرح کلیات القانون" (شرح اصولِ قانون ابن سینا) کا نام بھی دیا گیا ہے۔ اس کی پانچ جلدیں ہیں اور یہ قطب الدین کی سب سے بڑی تصنیف ہے۔ اس نے اس پر زندگی بھر کام کیا اور اس کو ارغون کے وزیر اور فارس کے ایلخانی حکمران محمد سعدالدین کے نام معنون کیا۔

15۔ رسالتہ فی البرص (مرض کوڑھ پر رسالہ)

16۔ شرح الارجوزۃ (ابن سینا کی کتاب CANTICUM کی شرح)۔

17۔ رسالتہ فی بیان الحاجتہ الی الطب وآداب الاطباء ووصایاہم

(طب کی ضرورت، اطباء کے آداب وہدایات کے بیان میں رسالہ)

علم معرفت، فلسفہ اور قاموس سے متعلق قطب الدین کی تصانیف حسب ذیل ہیں:

18۔ درۃ التاج الغرۃ الدبباج فی الحکمتہ (حکمت کی بہترین تمہید کے تاج کا موتی)

یہ فارسی زبان میں دائرۃ المعارف کی طرز کی تصنیف ہے۔ اس کا موضوع فلسفہ اور

سائنس ہے۔ اس میں علم اور تقسیم علم پر ایک تمہید ہے۔ اس کے بعد منطق، مابعدالطبیعیات، فطری فلسفہ، ریاضی اور اثباتِ عدلِ الٰہی کے موضوعات پر پانچ ابواب ہیں۔ خاتمہ کتاب میں چار حصوں پر مشتمل ایک بیان مذہب اور تصوف کے موضوع پر ہے۔ تمہید سمیت منطق، مابعدالطبیعیات اور اثباتِ عدلِ الٰہی پر ابواب تہران میں 1938 تا 1941ء میں ایس۔ایم۔ مشکات نے چھاپے تھے اور ریاضی کا باب اقلیدس کا حصہ نکال کر 1938ء تا 1944ء میں تہران میں ایس۔ایچ۔ طبسی نے شائع کیا تھا۔

"درۃ التاج" کے فلسفیانہ مباحث ابن سینا اور سہروردی کی تحریروں سے متاثر ہو کر لکھے گئے ہیں۔ جیومیٹری کا حصہ اقلیدس کی کتاب عناصر (ELEMENTS) کا فارسی ترجمہ ہے۔ موسیقی کے مضامین الفارابی، ابن سینا اور عبدالمومن سے لیے گئے ہیں۔ مذہب اور اخلاقیات کے ابواب میں قطب الدین نے ابن سینا اور فخرالدین رازی کی تحریروں اور تصوف میں مولانا جلال الدین رومی اور صدرالدین القونوی کے ایک مرید سعدالدین الفرغانی کی کتاب "مناہج العباد الی المعاد" سے استفادہ کیا ہے۔

19۔ شرح حکمتہ الاشراق

یہ سہروردی کی "حکمتہ الاشراق" کی بہترین شرح ہے۔ اسے 1897ء میں تہران میں لیتھوگراف پر چھاپا گیا تھا۔

20۔ شرح کتاب روضتہ الناظر

یہ نصیرالدین طوسی کی کتاب "روضتہ الناظر" میں بیان ہونے والے وجودیات (ONTOLOGY) کے مسائل کی شرح ہے۔

21۔ شرح النجاۃ۔ یہ ابن سینا کی "کتاب النجاۃ" کی شرح ہے۔

22۔ الشرح والحاشیتہ علی الاشارات والتنبیہات

یہ ابن سینا کے آخری شاہکار "الاشارات والتنبیہات" کی شرح ہے۔

23۔ حاشیتہ علی حکمتہ العین

یہ نجم الدین دبیران الکاتبی کی مشہور تصنیف "حکمت العین" کی پہلی شرح ہے۔ اس کے بعد مزید کئی شروح لکھی گئیں۔

24۔ انموذج العلوم (خلاصہ علوم)

25۔ وجیزۃ فی التصوّر والتصدیق

26۔ رسالہ در علم اخلاق

یہ فارسی رسالہ بھی بظاہر اس وقت ناپید ہے۔

قطب الدین کی بقیہ تصانیف کا موضوع علوم السنہ اور بعض خالص مذہبی سوالات ہیں۔ ان کو یہاں بیان کرنے کی ضرورت نہیں۔ اس نے بعض نظمیں بھی اپنے پیچھے چھوڑیں جن کی کسی قدر ادبی اہمیت ہے۔

فلسفہ اور دینیات:

قطب الدین کا تعلق مسلمان فلسفیوں کے اس گروہ سے ہے جو سہروردی اور ملاّ صدرا کے درمیان ہوئے، جنہوں نے ابن سینا کے فلسفہ کو غزالی کی زبردست جرح کے بعد پھر سے زندہ کیا اور نہ صرف زندہ کیا بلکہ اس کو اشراقیت سے بھی روشناس کیا جو سہروردی کی تعلیمات کا نتیجہ تھی۔ سہروردی اور ملاصدرا کے زمانہ میں چار صدیوں کا فاصلہ حائل ہے۔ ان صدیوں میں نصیر الدین طوسی کے بعد قطب الدین ہی کو سب سے بزرگ فلسفی شخصیت قرار دیا جاسکتا ہے۔ وہ مسلمان حکیم کی بھی ایک اعلیٰ مثال ہے، جس نے بہت سے علوم و فنون میں شیخ کا مرتبہ پایا اور ہر ایک میں فیصلہ کن کتابیں لکھیں۔ اس کی تصنیف "درۃ التاج مشائی" فلسفہ (PERIPATETIC PHILOSOPHY) کا ایک عظیم الشان فارسی دائرۃ المعارف ہے۔ اسے ابن سینا کی "کتاب الشفا" کے طرز پر مرتب کیا گیا لیکن اس میں تصوف اور دوسرے خالص مذہبی عنوانات کے لیے اضافی اجزا مختص کیے گئے ہیں جو مشائی فلسفیوں کی ابتدائی تحریروں میں ہمیں نہیں ملتے۔ "حکمتہ الاشراق" پر اس کی شرح اگرچہ شہرزوری کے مباحث پر مبنی تھی لیکن جلد ہی اس نے ایک مشہور تصنیف کی حیثیت سے شہرزوری کی کتاب کی جگہ لے لی۔ بعد کے ادوار میں سہروردی کو بھی زیادہ تر قطب الدین ہی کے واسطے سے پڑھا گیا۔ اس کی دینی و مذہبی موضوعات پر تحریروں کو بھی بڑی عزت کی نگاہ سے دیکھا گیا۔ تیرھویں اور چودھویں صدی فارس میں دینیات کے چار مدرسہ ہائے فکر۔۔۔۔ کلام، مشائی فلسفہ، اشراقی فلسفہ اور عرفان۔۔۔۔ کے مابین تدریجی موافقت کے لیے بہت مشہور ہے۔ جن لوگوں نے اس کام کو قابل عمل بنایا اور صفوی دور کی تالیف کے لیے راہ ہموار کی ان میں قطب الدین سرفہرست ہے۔ وہ بیک وقت مشائیوں کے امام ابن سینا کا پرجوش متبع، سہروردی کا شارح، اشراقی مکتبہ فکر کا بانی اور اسلام کی عرفانی تعلیمات کے سب سے بڑے پرچارک ابن عربی کے

سب سے قریبی مرید صدرالدین القونوی کا شاگرد تھا۔ مزید برآں وہ ایک نمایاں مذہبی رہنما اور عالم دین تھا۔ اس نے اسی پر بس نہیں کیا بلکہ ریاضی، فلکیات، طبیعیات اور طب میں اپنے گہرے علم سے نمایاں اضافے کیے جس کے باعث اس کا نام جس طرح ایک فلسفی کے طور پر لیا جاتا ہے اسی قدر ایک سائنس دان کی حیثیت سے بھی لیا جاتا ہے۔

ریاضی:

قطب الدین نے ریاضی کو ارسطو کی نظر سے نہیں بلکہ فیثاغورث کی نظر سے دیکھا اور اس کے مطالعہ کو ایک مابعدالطبیعیاتی جہت عطا کی۔ اس نے اسے مابعدالطبیعیات اور عرفان کے مطالعہ کے لیے روح کی تربیت کا ایک ذریعہ سمجھا۔ اس کا سب سے زیادہ کام فلکیات اور بصریات میں ہے جو اس کے زمانہ میں ریاضیاتی علوم کا ایک حصہ تھے، آج کل کی طرح ان کو خالص ریاضی میں شامل نہیں کیا جاتا تھا۔

بصریات:

ابن الہیثم کے بعد مسلمانوں میں بصریات کے موضوع میں دلچسپی کم ہو گئی۔ اگر مقابلہ کیا جائے تو نصیرالدین طوسی کی اس موضوع پر تحریریں نمایاں طور پر زوال پذیر معلوم ہوتی ہیں۔ سہروردی نے اشراقی مکتبہ فکر کی بنیاد رکھی جس میں اس نے نور اور وجود کو مترادف قرار دیا اور نور کو ہر حقیقت کی بنیاد بتایا۔ شاید اس فلسفہ کے پھیلنے کے نتیجہ میں تیرہویں صدی میں بصریات میں ازسرنو دلچسپی پیدا ہو گئی اور اس دلچسپی کے پیدا کرنے کا بڑی حد تک ذمہ دار قطب الدین ہے۔ اگرچہ اس نے بصریات پر الگ سے کوئی رسالے نہیں لکھے لیکن کتاب "نہایتہ الادراک" میں بعض فصلیں اس موضوع کے لیے خاص کی گئی ہیں۔ اس کی خاص دلچسپی قوس قزح کے منظر سے تھی اور اس کو پہلا سائنس دان قرار دیا جا سکتا ہے جس نے اس کے رنگوں کی ٹھیک ٹھیک توجیہہ کی۔ اس کا نتیجہ فکر یہ ہے کہ قوس قزح اس وقت وجود میں آتی ہے جب روشنی ایک شفاف کرہ میں سے گزرے جو بارش کے دوران ایک قطرہ ہوتا ہے۔ شعاع نور جب قطرہ پر پڑتی ہے تو وہ دو دفعہ منعطف اور ایک دفعہ منعکس ہونے کے بعد ابتدائی قوس قزح کے رنگوں کی صورت میں نظر آتی ہے۔ قطب الدین اور اس کے شاگردوں نے اس موضوع پر جو خاص توجہ دی اس کے نتیجہ میں اسلام میں قوس قزح کے علم کو الگ تشخص ملا جس کا اظہار اس کے دور میں علوم کی جماعت بندی میں ظاہر ہوا۔ بصریات میں

قطب الدین کی کارکردگی اس سے بھی ظاہر ہوتی ہے کہ وہ ابن الہیثم کی بصری تحقیقات کو الفارسی تک پہنچانے کا ذریعہ بنا۔ الفارسی نے اس وقت ابن الہیثم کی بصریات پر اپنی نہایت اہم شرح "تنقیح المناظر" لکھی۔

اس موضوع پر ایک اور دلچسپ چیز قطب الدین کا نظر کے بارے میں نظریہ ہے۔ اس کو اس نے اپنی کتاب "شرح حکمت الاشراق" میں لکھا ہے۔ وہ اقلیدس اور ارسطو کے نظریات کو مسترد کر کے اشراقی نظریہ کا اثبات کرتا ہے۔ اس کے نزدیک ایک جسم اور آنکھ کے مابین کوئی چیز حائل نہ ہو تو وہ جسم نظر آتا ہے۔ اس صورت میں ایک ناظر کی روح وہ نور حاصل کر رہی ہوتی ہے جس میں جسم ایک واحد حقیقت کی حیثیت سے محسوس کیا جا سکتا ہے۔

فلکیات:

قطب الدین نے اپنی کتاب "اختیارات" کے شروع میں لکھا ہے کہ فلکیات کے اصول تین عنوانات کے تحت بیان ہو سکتے ہیں: مذہب، قدرتی فلسفہ اور جیومیٹری۔ جو لوگ اس علم کا مطالعہ کرتے ہیں وہ خدا کو محبوب ہو جاتے ہیں۔ فلکیات کا ایک طالبعلم چونکہ اپنے ذہن کو غیرمادی اجسام کے مطالعہ کی تربیت دیتا ہے اس لیے وہ الہیاتی علوم کے فہم کے لیے اپنے آپ کو تیار کر لیتا ہے۔ مزید براں اس علم کے مطالعہ سے روح کے اندر صبر اور قناعت جیسی صفات پیدا ہو جاتی ہیں اور اس میں یہ خواہش پیدا ہو جاتی ہے کہ وہ سماوی کروں کے ساتھ مشابہت پیدا کرے۔ قطب الدین کا پختہ اعتقاد تھا کہ فلکیات کا مطالعہ ایک مذہبی قدر کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس نے خود اس علم کا مطالعہ نہایت عقیدت اور مذہبی جذبے کے ساتھ کیا۔

مراغہ کی رصدگاہ کے ان مشاہدات میں، جن کے نتیجے میں زیجِ ایلخانی مرتب ہوئی، قطب الدین نے نمایاں حصہ لیا اگرچہ اس کی تمہید میں اس کا نام نہیں آیا۔ "نہایۃ" میں اس نے یہ بیان کیا ہے کہ زیجِ ایلخانی میں اوج (APOGEE) کی حرکت کی جو قیمتیں درج کی گئی ہیں وہ مسلسل اعتدالین (EQUINOXES) کا حساب کر کے نہیں نکالی گئی ہیں بلکہ ان کی بنیاد مشاہدات پر رکھی گئی ہے۔ اس نے یہ بات زور دے کر لکھی ہے کہ اوج شمس میں تبدیلی کا اثبات اس صورت میں کیا جا سکتا ہے کہ بطلیموس کی دریافت کی ہوئی قیمتوں کا موازنہ بعد میں مرتب ہونے والی ان سماوی جداول کے ساتھ کیا جائے جو زیج ایلخانی سے پہلے رائج تھیں۔ گویا

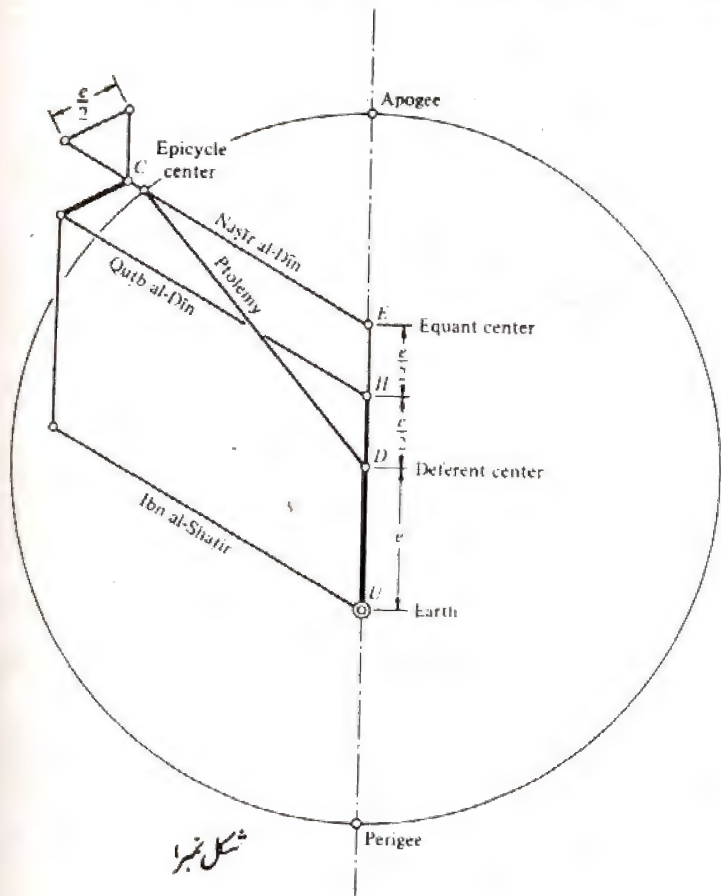
اس سلسلہ میں مشاہدات کی تکرار سے فائدہ اٹھانا چاہئیے۔ قطب الدین سائنسی مشاہدات میں تو بے حد دلچسپی رکھتا تھا لیکن اس کا میلان تجربیت کی طرف قطعاً نہیں ہوا، نہ ہی یہ چیز اس کی نظری دلچسپیوں اور فلسفیانہ رجحانات سے اس کو پھیرنے کا باعث بنی۔

قطب الدین نے سورج اور سیاروں کی حرکت کے درمیان تعلق کو اسی انداز سے لکھا ہے جو بعد کے ادوار میں ریجیومونٹینس (REGIOMONTANUS) کی تحریروں میں پایا جاتا ہے اور جس نے کوپرنیکس کی تحقیقات کے لیے راہیں کھولیں۔ ای۔ ایس۔ کینیڈی اور اس کے معاونین کی تحقیقات کے نتیجہ میں یہ بات دریافت ہو چکی ہے کہ جدید سیاراتی ماڈل حقیقت میں مراغہ میں تیار ہوا۔ قرونِ وسطیٰ میں بطلیموسی سیاراتی ماڈل سے یہ اہم انحراف تھا۔ اگر قرارِ شمس (HELIOSTATIC) کے نظریہ کو نظرانداز کر دیا جائے تو اس کی بنیادیں وہی نظر آتی ہیں جو کوپرنیکس نے قائم کیں۔

مراغی مکتبہ فکر کی یہ کوشش رہی کہ وہ سیاراتی حرکت کے بطلیموسی ماڈل کی ایک بنیادی خامی کو رفع کرے۔ وہ خامی یہ تھی کہ بطلیموس کی مجوزہ اشکال یہ ثابت نہیں کرتی تھیں کہ اجرام سماوی کی حرکت یکساں اور دائروی ہونی چاہئیے۔ اس مشکل کے حل کے لیے نصیر الدین طوسی نے اپنی کتاب تذکرۃ میں ایک لڑھکنے والا آلہ تجویز کیا جس کے دو سمتیے (VECTORS) یکساں طول کے ہوں۔ دوسرا سمتیہ پہلے سے دوگنی یکساں رفتار سے مخالف سمت میں حرکت کر رہا ہو۔ اس آلہ کو کینیڈی نے جفتِ طوسی (TUSI'S COUPLE) کا نام دیا ہے۔

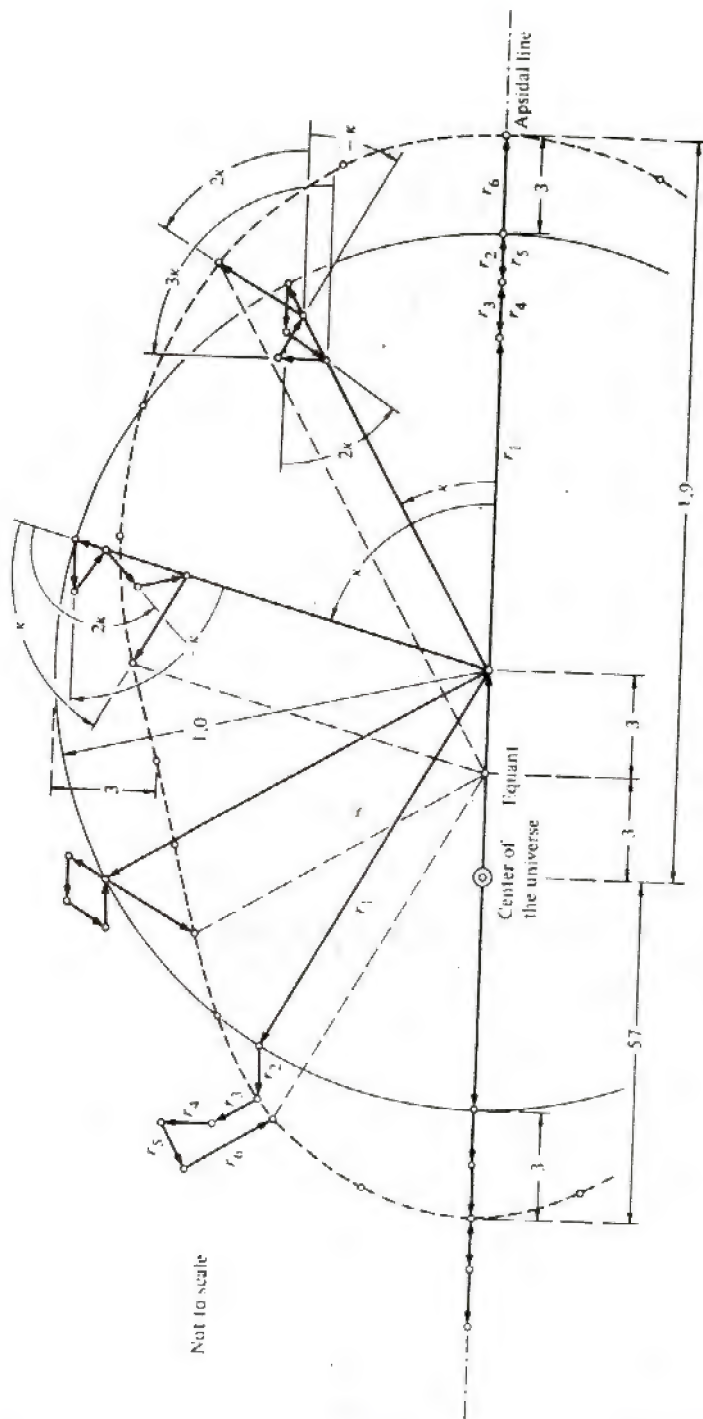
قطب الدین نے اپنی دو کتابوں "نہایۃ" اور "التحفۃ الشاہیۃ"، جو تذکرہ کی مانند چار چار حصوں میں تقسیم ہیں، میں اپنا مجوزہ ماڈل مختلف سیاروں پر استعمال کرنے کی کوشش کی ہے لیکن ایسا معلوم ہوتا ہے کہ وہ تشفی بخش طریقہ سے ایسا کر نہیں پایا کیونکہ وہ برابر اس میں تبدیلیاں کرتا رہا۔ حقیقت میں اس نے اپنی یہ دو کتابیں چار سال کی قلیل مدت میں مرتب ہی اس لیے کیں کہ وہ مسئلہ کا حتمی حل معلوم کر سکے۔ ہر کتاب کے متعدد نسخوں میں اس کی مسلسل کوشش یہ معلوم ہوتی ہے کہ وہ کسی مکمل طور پر تشفی بخش حل تک پہنچے۔ یہ چیز واقعتاً قطب الدین کی فلکیات کے میدان میں بڑی کامیابی ہے۔

وہ سیاراتی ماڈل جو قطب الدین نے عطارد (MERCURY) کے سوا تمام سیاروں کی حرکت کے لیے تجویز کیا مختصر طور پر یوں بیان کیا جا سکتا ہے:

شکل نمبر1 میں دیکھیے۔ 60 کی مقدار کا ایک سمتیہ (VECTOR) اوسط طولِ فلکی (LONGITUDE) کی سمت میں ایک ایسے نقطہ سے کھینچا جاتا ہے جو مرکز تساوی (EQUANT CENTER) اور مرکز تمدیر (DEFERENET CENTER) کے عین درمیان میں ہے۔ اس سمتیہ کے سرے پر ایک اور سمتیہ، جس کا طول دائروی خروج المرکز (ECCENTRICITY) کے نصف کے برابر ہے، گردش کرتا ہے۔

شکل نمبر1

عطارد میں خروج المرکز زیادہ ہے اس لیے اس کے ماڈل میں بعض قیدیں لگانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ شکل نمبر2 میں یہ دکھایا گیا ہے کہ کس طرح قطب الدین نے بالآخر ایک

$\log_{10} 3 = 0.4771$

Not to scale
1.0
Center of the universe
Equant
Apsidal line
57
1.9
3
2κ
3κ
κ

شکل نمبر 2

ایسا ماڈل تجویز کر دیا جو عطارد کے حالات سے مطابقت رکھتا تھا۔

ای۔ ایس۔ کینیڈی، جس سے یہ اشکال اور ان کا تجزیہ اخذ کیا گیا ہے، لکھتا ہے:

"پہلے سمتیہ r_1 کا طول 60 ہے۔ اس کا آغاز مرکز تمدویر سے ہوتا ہے اور اس کی سمت ہر وقت سیارہ کی اوسط پوزیشن کی طرف رہتی ہے۔ اگلے چار سمتیے دو جفتِ طوسی بناتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک کی مقدار $e/2$ ہے جبکہ $e = 3$ کیونکہ عطارد میں خروج المرکز کی مقدار 6 ہے۔ آخری سمتیہ r_6 کا طول e کے برابر ہے۔ تمام سمتیوں کی ابتدائی پوزیشن اور ان کی شرحِ گردش شکل میں ظاہر کر دی گئی ہے۔ اس میں k اوسط طولِ فلکی ہے جس کی پیمائش اوج سے کی گئی ہے"۔

اس ماڈل سے ظاہر ہوتا ہے کہ سیاروں کی حرکت کے مسائل کو حل کرنے کے لیے مراغہ کی رصدگاہ نے کتنی تکنیکی بلندیوں کو چھوا۔ قطب الدین نے یہی طریقِ کار چاند کی حرکت کے مسائل کے حل کے لیے اختیار کیا تاکہ وہ بطلیموسی ماڈل کی بعض واضح خامیوں کو دور کر سکے۔ لیکن اس میدان میں دوسرا مسلمان ہئیت دان ابن الشاطر زیادہ کامیاب رہا حالانکہ اس نے بھی یہی طریق کار استعمال کیا تھا۔ اس نے جو ماڈل پیش کیا وہ بطلیموسی ماڈل سے کہیں زیادہ بہتر تھا اور یہ وہی تھا جو بعد میں کوپرنیکس نے پیش کیا۔

جغرافیہ:

جغرافیہ کے میدان میں بھی قطب الدین کی مشاہدہ کی عادت بالکل واضح ہے۔ اس کی خدمت یہی نہیں کہ اس نے پہلے مسلم جغرافیہ دانوں خصوصاً البیرونی کی معلومات سے فائدہ اٹھا کر اپنی کتاب "نہایتہ" میں جغرافیہ کا باب لکھا بلکہ اس نے پورے ایشیائے کوچک کا سفر کیا اور اس کے دوران اس راستے کا معائنہ کیا جس سے منگول حکمران ارغون کے سفیر نے پوپ بسکاریلو دی غزلفی (BUSCARELLO DI GHIZALFI) کے پاس جاتا تھا۔ 1290ء میں اس نے بحیرہ روم کا وہ نقشہ ارغون کو پیش کر دیا جس کی بنیاد ان مشاہدات پر تھی جو ایشیائے کوچک کے ساحلی علاقوں میں اس نے کیے تھے۔

طبیعیات:

مشائی طرز کی تصنیفات میں قطب الدین نے عام طور پر ابن سینا کی طبیعیات کو اختیار کر لیا ہے لیکن "شرح حکمتہ الاشراق" میں اس نے روشنی کی نئی طبیعیات پیش کی ہے جو دلچسپی

کا باعث ہے۔ اس میں اس نے روشنی کو تمام حرکت کا ماخذ قرار دیا ہے خواہ یہ حرکت سماوی ہو یا زیر قمری۔ اس کے نزدیک اجرام فلکی کی حرکت نورخداوندی سے کرول کی روح کے روشن ہونے کے باعث ہے۔ اس نے اجسام کو سادہ اور مرکب میں تقسیم کیا ہے جو انجام کار شفاف اور غیر شفاف بن جاتے ہیں۔ اس طرح قطب الدین کے ہاں ارسطو کی مادہ شکلیت(HYLOMORPHISM) کے بجائے روشنی اور تاریکی کے مباحث طبیعیات میں غالب ہیں۔ اس نے موسمی تغیر و تبدل کی توجیہہ بھی روشنی اور تاریکی کے مظاہر کی مدد سے کی ہے۔

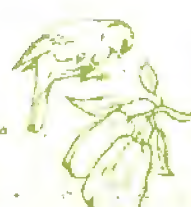
طب:

طب کے میدان میں قطب الدین کا نمایاں کام ابن سینا کی "القانون" کی شرح ہے۔ اسلامی دنیا میں بعد کی چند صدیوں میں اس کام کی بڑی دھوم رہی لیکن موجودہ دور میں اس کا گہرا تجزیہ نہیں کیا گیا۔ یہ تصنیف ان تمام مشکلات کا حل پیش کرتی ہے جو دواؤں کے اصول عامہ کے ضمن میں "القانون" میں پیش آتی ہیں۔ قطب الدین نے یہی نہیں کیا کہ اس کی بنیاد اپنے زندگی بھر کے مطالعہ اور شیراز، مراغہ اور دوسرے بلاد کے اساتذہ کے علم پر رکھی بلکہ اس نے ان تمام شروح سے استفادہ کیا جو اس کو مصر کے سفر میں میسر آئیں۔ ان میں ابن النفیس کی "موجز القانون"، موفق الدین یعقوب السامری کی "شرح الکلیات من کتاب القانون" اور ابوالفرج ابن القف کی "کتاب الشافی فی الطب" خاص طور پر اہم ہیں۔ فلسفہ کی طرح طب میں بھی قطب الدین نے ابن سینا کے علوم کو زندہ کیا اور برصغیر پاک و ہند میں پندرہویں صدی کے بعد ابن سینا کی طب کی جو تشہیر ہوئی ہے، اس میں قطب الدین کا بڑا ہاتھ ہے۔

اثرات:

قطب الدین کے مشہور شاگرد حسب ذیل ہیں:

1۔ الفارسی، جس نے ابن الہیثم کی شرح لکھی ہے۔

2۔ قطب الدین الرازی جس کی متعدد تصانیف ہیں۔ ان میں "محاکمات" بھی شامل ہے جس میں اس نے ابن سینا کی "الاشارات" پر نصیر الدین طوسی اور فخرالدین الرازی کی شروح کی خصوصیات کا محاکمہ کیا ہے۔

3۔ نظام الدین نیشاپوری جو نصیر الدین طوسی کی "تقریظ المجسطی" پر "تفسیر التحریر" کا مصنف ہے۔

ان شاگردوں اور ان کے علاوہ دوسرے استفادہ کرنے والوں کے ذریعے قطب الدین کے اثرات بعد تک رہے۔ ان کے قائم رکھنے میں اس کی اپنی تحریروں خصوصاً "التحفہ السعدیہ" (طب کی کتاب) "نہایتہ الادراک" (فلکیات کی کتاب) اور "شرح حکمتہ الاشراق" (فلسفہ کی کتاب) نے بھی بہت مدد دی۔ موخرالذکر کتاب تو فارس کے روایتی مدرسوں میں فلسفہ اسلامی کی تدریس کے لیے ایک مستند متن کا کام دیتی رہی۔ اس کی تحریریں ان اثرآفرین فکری عوامل میں سے ایک ہیں جنھوں نے صفوی دور میں فارس میں فلسفہ اور سائنس کی نشاۃ ثانیہ کو ممکن بنایا۔ قطب الدین کا نام ہمیشہ بڑے احترام سے لیا جاتا رہا اور اس کی تصانیف عثمانی اور مغل سلطنتوں میں پڑھی اور پڑھائی جاتی رہیں۔

مزید مطالعے کے لیے

قطب الدین: درۃ التاج، حصہ اول، پانچ جلد، تہران 1938ء-1941ء، حصہ دوم، پانچ جلد، تہران 1938ء-1944ء؛ ایضاً: شرح حکمتہ الاشراق، تہران 1897ء۔

مجتبیٰ مینوی: ملا قطب الدین شیرازی (در: یادنامہ ایرانی مینورسکی، تہران 1969ء، ص165-205)؛ قادری حافظ طوقان: تراث العرب العلمی فی الریاضیات والفلک، قاہرہ 1963ء، ص425-427؛ سارٹن، جلد دوم، ص1017-1020؛ زوتر، ص158؛

E.S. Kennedy: Late Medieval Planetory Theory (in: Isis 57, no.3, 1966, pp.365-378); M. Krause: Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker (in: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, Abt. B, Studien, 3, 1936, pp.437-532) S.H. Nasr: Science and Civilization in Islam, Cambridge, Mass. 1968, p.56; E. Wiedemann: Zu den optischen Kenntnissen von Qutb al-Din al-Schirazi (in: Archiv fuer die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 3, 1912, pp.187-193); idem: Ueber die Gestalt, Lage und Bewegung der Erde sowie philosophisch-astronomische Betrachtungen von Qutb al-Din al-Schirazi (in: ibid., pp.395-422); idem: Ueber eine Schrift ueber die Bewegung des Rollens und die Beziehung zwischen dem geraden und den gekruemmten, von Qutb al-Din al-Schirazi (in: Sitzungsberichte der Physikalicsh-medizinischen Sozietaet in Erlangen 58-59, 1926-1927, pp.219-224).

کمال الدین
(م- ۱۳۲۰ء)

log10 3 = 0·4771

رنگ کے مسئلہ کو حل کرنے کے لیے کمال الدّین نے ابنِ سینا کی کتاب "القانون" کے متن پر الشیرازی کی شرح کی طرف رجوع کیا۔ لیکن اس کا کام پرانے ماڈل سے بہت جلد جدا نوعیت اختیار کر گیا۔ خاص طور پر کمال الدّین نے تین رنگوں کے بجائے چار رنگوں کا انتخاب کیا اور پھر رنگوں کے مسئلہ کے حل کے لیے الشیرازی کے طریقے کو نئے انداز سے استعمال کیا۔ اس نے پہلے نظریہ رنگ بیان کیا، پھر اس کی وسعت کو محدود کرکے صرف ان رنگوں پر اپنی توجہ مرتکز کی جو انعکاس اور انعطاف کے عمل سے گزرنے کے بعد ایک کرّہ کے سامنے رکھے ہوئے پردے پر بنتے ہیں۔

کمال الدین ابوالحسن محمد ابن الحسن الفارسی (متوفی 1320ء، غالباً بمقام تبریز) مشہور شخصیت قطب الدین الشیرازی کا شاگرد خاص، ریاضی دان، ہئیت دان اور ابن سینا کا شارح تھا۔ ویدمان (WIEDEMANN) اور سارٹن (SARTON) کے زمانہ سے اہل علم نے دونوں کے ناموں کو مربوط کیا ہے اور یہ سوال اٹھایا ہے کہ ان میں سے پہلے کون ہوا۔ کمال الدین نے ریاضی کی مختلف شاخوں، خصوصاً حساب اور جیومیٹری میں متعدد تحریریں چھوڑی ہیں لیکن اس کا اساسی کام بصریات(OPTICS) میں تھا۔ شیرازی کو اصولِ انعطاف(REFRACTION) کے بارے میں اس سے سوال موصول ہوا تو اس کے جواب میں شیرازی نے کمال الدین کو ابن الہیثم کی کتاب المناظر پڑھنے کا مشورہ دیا اور جب اس نے اس کتاب کا مطالعہ شروع کر دیا تو شیرازی نے اس کو مزید یہ مشورہ دیا کہ وہ اس کتاب کی شرح بھی تحریر کرے۔ شیرازی خود اس وقت ابن سینا کی "القانون" پر تبصرہ لکھنے میں مشغول تھا۔

کمال الدین نے اپنا کام یہیں تک محدود نہیں رکھا بلکہ اس نے اس کو ابن الہیثم کی دوسری تصانیف تک پھیلا لیا۔ چنانچہ اس کی تصنیف "تنقیح المناظر لذوی الابصار والبصائر" میں جہاں "کتاب المناظر" کا مطالعہ شامل ہے وہیں اس میں ابن الہیثم کی تصانیف "الکرۃ المحرقہ"، "الہالہ و قوس قزح"، "الاظلال"، "کیفیتہ الکسوف" اور القول علی الضوء--- پر بھی مضامین شامل ہیں۔ کتاب کی تحریر کے دوران میں اس نے ابن الہیثم کی شعاع الشمس کا بھی مطالعہ کیا لیکن اس نے اس پر تبصرہ نہیں لکھا۔ اس طرح کمال الدین نے ابن الہیثم کی ان تمام بنیادی تصنیفات پر کام کیا جو بصریات کے موضوع سے متعلق تھیں۔ اس مجموعہ تصانیف پر کام کے جائزہ کے علاوہ ہمیں اس کی اپنی تصنیف ـــــ "البصائر فی علم المناظر" ـــــ کا جائزہ لینا ہے۔ یہ بنیادی طور پر بصریات کے طالب علموں کے لیے ایک درسی کتاب ہے جس میں کتاب "تنقیح" کے تجربات اور اثبات کے حصوں کو چھوڑ کر صرف نتائج پیش کیے گئے ہیں۔

کمال الدین کے کام کی وسعت اور اس کی نوعیت کو سمجھنے کے لیے یہ بات پیش نظر رکھنا ضروری ہے کہ یہ کام، جیسا کہ کتاب کے نام سے ظاہر ہے، شرح کی طرز کا نہیں بلکہ

نظر ثانی کی طرز کا ہے۔ وہ ازمنہ وسطیٰ کے دوسرے علماء کی طرح شرح کے معنی یہ نہیں لیتا کہ آدمی ابتدائی متن کے ساتھ بندھا ہوا اس کا مطالعہ کرتا جائے بلکہ وہ اس کو نظر ثانی اور توجیہہ نو کے معنی میں لیتا ہے۔ اس عمل کے دوران وہ اس بات سے بھی نہیں ہچکچاتا کہ ابن الہیثم کے بعض نظریات کو رد کر دے۔ چنانچہ اس نے انعکاس اور انعطاف کے عمل کی وضاحت کے اساسی تصور ـــــ انتشار نور اور روشنی کے تصادم میں مماثلت ـــــ کو قبول نہیں کیا۔ اسی طرح اسے ابن الہیثم کے بعض دوسرے تصورات کو ترقی دینے میں کوئی تامل نہیں ہوا۔ ان میں نمایاں مثالیں کیمرہ مظلمہ (CAMERA OBSCURA)، دو شفاف کروں میں انعطاف، اور ہوا سے شیشہ میں انعطاف کی عددی جدولیں ہیں۔ وہ ابن الہیثم کے خیالات کو بالائے طاق رکھ کر اپنے نظریات پیش کرتا ہے۔ اس کی ایک نمایاں ترین مثال قوس قزح کی وضاحت ہے۔

شرح کے تصور میں اس اساسی تبدیلی کا ذمہ دار وہ نیا معیار علمی ہے جس تک ابن الہیثم اپنی کتاب "المناظر" میں پہنچا ہے۔ مختصراً اس کی خصوصیت یہ ہے کہ ان روایتی مسائل میں، جن میں نور اور بصر دونوں کا اشتراک تھا، اس نے نئے رجحانات جن کا تعلق ریاضیات اور تجربات سے تھا، ایک نظام کے تحت داخل کر دیے۔ اس سے پہلے نور کے لیے آنکھ محض آلہ کار سمجھی جاتی تھی اور کسی جسم کو دیکھنے کے معنی اس کو روشن کر دینا تھے۔ نور کا کوئی نظریہ قائم کرنے کے لیے یہ ضروری تھا کہ بصارت کے نظریہ سے بات شروع کی جائے، لیکن بصارت کا کوئی نظریہ قائم کرنا یہ تقاضا کرتا تھا کہ انتشار نور کے بارے میں پہلے کوئی رائے قائم کی جائے۔ گویا ایک کام دوسرے سے اور دوسرا کام تیسرے سے مربوط تھا اور ان میں ہر نظریہ دوسرے نظریہ کی اصطلاحات مستعار نہیں لیتا تھا۔ اقلیدس (EUCLID) اور بطلیموس کی طرح ارسطو کی بصریات دونوں پہلوؤں پر مشتمل تھی۔ نئے رجحانات کو ایک توازن کے ساتھ داخل کرنے کے لیے ضروری تھا کہ ابن الہیثم مختلف نظریات کے درمیان امتیاز کرے۔ دیکھنے اور روشن کرنے کے مابین فرق کا مطلب یہ تھا کہ ایک طبعی نظریہ کے تصور کو تجرباتی کیفیت میں لے جایا جائے اور اس طرح ابتدائی مقصد کو حاصل کیا جائے۔

کمال الدین کے کام کا سب سے اساسی اور نمائندہ کام قوس قزح کا مطالعہ ہے۔ اس میں یہ سوال اٹھایا گیا ہے کہ اس میں توجیہہ پیش کرنے کا سہرا اسی کے سر ہے یا اس نے اپنے استاد سے قوس قزح کا تصور مستعار لیا تھا۔ کارل بویر (CARL BOYER) رقم طراز ہے:

"میرے خیال میں اس نظریہ کی دریافت کو مؤخر الذکر (یعنی شیرازی) کی طرف

اور اس کی توضیح کو اول الذکر (یعنی کمال الدین) کی طرف منسوب کیا جانا چاہئیے"۔

اس خیال کی تائید کرومبی (CROMBIE) اور بعد کے کئی مصنفین نے کی ہے تاہم یہ خیال دل کو قائل نہیں کرتا، اگرچہ قوس قزح ہی کے موضوع پر ایک مسودہ الشیرازی کی طرف بھی منسوب کیا گیا ہے۔ یہ پیرس میں موجود ابن سینا کی کتاب "القانون" کے آخر میں لگا ہوا ہے۔ یہ 1518ء سے پہلے لکھا گیا۔ یہ ناتمام ہے۔ قوس قزح سے متعلق حصہ سے پہلے الکیمیا پر چند صفحات ہیں جو باقی کتاب سے بالکل غیر متعلق ہیں۔ ان کا خط بھی کتاب کے خط سے نہیں ملتا۔ قوس قزح کے حصے کا خط بھی مختلف ہے۔ اس مسودہ کا معائنہ اور قاہرہ کی نیشنل لائبریری میں اسی کتاب کے نسخے سے تقابل کے بعد نظیف نے یہ رائے دی ہے کہ مسودہ الحاقی ہے۔ قاہرہ کے نسخہ کا اسی کتاب کے ایک ایسے کامل نسخے کے ساتھ موازنہ کیا گیا ہے جو نہایت عمدہ خط میں لکھا گیا تھا اور اس کی تاریخ تحریر 1785ء ہے۔ نظیف کے نظریہ کو اس بات سے تقویت ملتی ہے کہ اس نسخہ میں قوس قزح والا حصہ بالکل موجود نہیں۔

اگر مذکورہ متن کو الشیرازی کی تصنیف بھی قرار دیا جائے تو بھی کمال الدین کی تخلیقی صلاحیتوں پر شک نہیں کیا جاسکتا کیونکہ اس نے ابن الہیثم کی بصریات کی بالکل نئی توجیہہ پیش کی ہے۔ اس متن میں قوس قزح کا نظریہ اس طرح پیش کیا گیا ہے جیسے وہ فضا سے پھیلتے ہوئے پانی کے قطروں پر روشنی پڑنے سے انعکاس کے نتیجہ میں پیدا ہوتی ہو۔ یہ تصور کمال الدین کے نظریہ سے مطابقت نہیں رکھتا تاہم یہ شیرازی کے نقطہ نظر سے مختلف نہیں ہے کیونکہ وہ الطوسی جیسے جیومیٹری کے ماہرین کی راہ پر چلتے ہوئے مرئی شعاعوں ہی میں الجھا ہوا تھا۔ مذکورہ متن میں بصریات کی جو اصطلاحات استعمال کی گئی ہیں وہ بھی کمال الدین کی اصطلاحات سے بنیادی طور پر مختلف ہیں۔

ابن الہیثم کے ہاں انعکاس کے نقطۂ نظر سے قوس قزح پر بحث ملتی ہے۔ وہ قوس کی بناوٹ کی توجیہہ کرتے ہوئے یہ رائے دیتا ہے کہ سورج کی روشنی آنکھ تک پہنچنے سے پہلے انعکاس کے ذریعے بادل پر پڑتی ہے۔ اس نے اس شرط کی جستجو کی جس کے تحت کسی منبعِ نور مثلاً سورج سے خارج ہونے والی کوئی شعاع کسی مقعر کردی سطح، جو اس کے محور سے باہر ہو سے منعکس ہو کر آنکھ میں گزرتی ہے۔ اپنے سے پہلے سے قائم ارسطو کی روایت کے مطابق قوس کے بلاواسطہ مطالعہ کے امکان کو تسلیم کرنے کے باوجود ابن الہیثم نے کوئی ایسا تجربہ کرنے کی کوشش نہ کی جس کے ذریعے وہ جیومیٹری کے نظریہ کی پڑتال کر سکتا۔ لہذا ابن الہیثم

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کی خواہش کے باوجود اس کا قوس قزح کا مطالعہ کسی ثبوت کے بغیر رہا۔

کمال الدین نے ابن الہیثم کے منصوبہ کو اسی نقطہ سے لے لیا۔ اگرچہ ابن الہیثم کا علمی مقام بہت بلند تھا تاہم کمال الدین نے اس کی کوششوں پر تندو تیز تنقید کی۔ اس سے یہ بات واضح ہوئی کہ طبیعیات میں نئے رجحانات پیدا کرنے کی ضرورت ہے تاکہ وہ جیومیٹری کے ساتھ مل کر ان مقاصد کو پا سکے جن کو ابن الہیثم کی طبیعیات نہیں پا سکی۔ چنانچہ کمال الدین واپس اس نظریہ کی طرف گیا جو قوس قزح کی ساخت کے بارے میں ابن سینا نے تجویز کیا تھا۔ ابن سینا کے خیال میں بادل جب بارش میں تبدیل ہو جاتے ہیں تو اس وقت فضا میں پھیلے ہوئے پانی کے قطروں کے مجموعہ سے انعکاس کے باعث قوس بنتی ہے۔ ابن سینا کے اس تصور کی روشنی میں ایک مماثلت قائم کی جا سکتی تھی جو قوس قزح کی توجیہہ میں اہمیت کی حامل تھی۔ وہ یہ کہ پانی کے ایک قطرہ کو ایک شفاف کرہ تصور کیا جا سکتا تھا جو پانی سے بھرا ہوا ہو۔ یہ مماثلت قائم کرنے کے بعد کمال الدین نظریہ میں ایسے دو انعطاف داخل کرنا چاہتا تھا جن کے درمیان ایک یا زیادہ انعکاس واقع ہوتے ہوں۔ یہاں اس نے الکرۃ المحرقۃ میں ابن الہیثم کے بیان کردہ اس نتیجہ سے فائدہ اٹھایا کہ دو انعطاف کے بعد روشنی کا اختیار کردہ راستہ زاویہ ہائے وقوع میں اضافہ اور زاویہ ہائے انحراف میں اضافہ کے تعلق کا ایک تفاعل (FUNCTION) ہوتا ہے۔

ابن الہیثم نے ثابت کیا تھا کہ ایک دائرے کے اندر دو شعاعوں کے ایک دوسری کو قطع کرنے کے لیے ــــــ یعنی دوسرے نقطہ ہائے انعطاف بجائے ایک دوسرے سے ہٹ جانے کے ایک نقطہ O کی جانب مرتکز ہوں ــــــ یہ ضروری ہے کہ

$$D' - D > 1/2 \quad (i' - i)$$

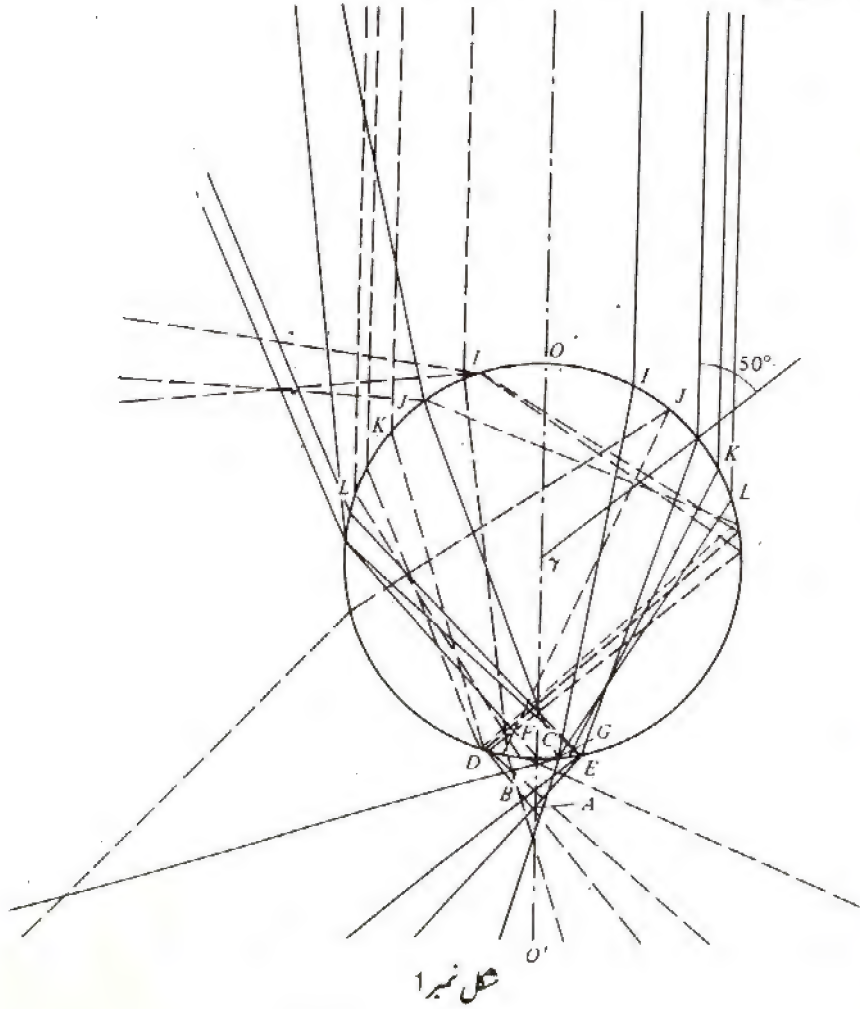
(اس شرط کے تقابل کے لیے دیکھیے شکل نمبر 1، جو کمال الدین نے بنائی)

یہ رابطہ اس صورت میں درست بیٹھتا ہے جب روشنی ہوا سے شیشہ میں گزر رہی ہو۔ تاہم یہ ثابت کیا جا سکتا ہے کہ یہ رابطہ انعطاف نما n سے آزاد ہے۔ اس رابطہ سے فائدہ اٹھاتے ہوئے ابن الہیثم سادہ جیومیٹری کی مدد سے یہ ثابت کرنے میں کامیاب ہو گیا کہ زاویہ کی وہ مقدار جس سے شعاعوں کے تقاطع کا آغاز ہوتا ہے، 50 درجے ہے جبکہ انعطاف نما n کی مقدار 3/2 ہو (یعنی شعاع ہوا سے شیشہ میں جا رہی ہو) اس حقیقت کی پڑتال اس کلیہ سے کی جا سکتی ہے:

$$\frac{dD}{di} = 1 - \frac{\cos i}{n \cos r}$$

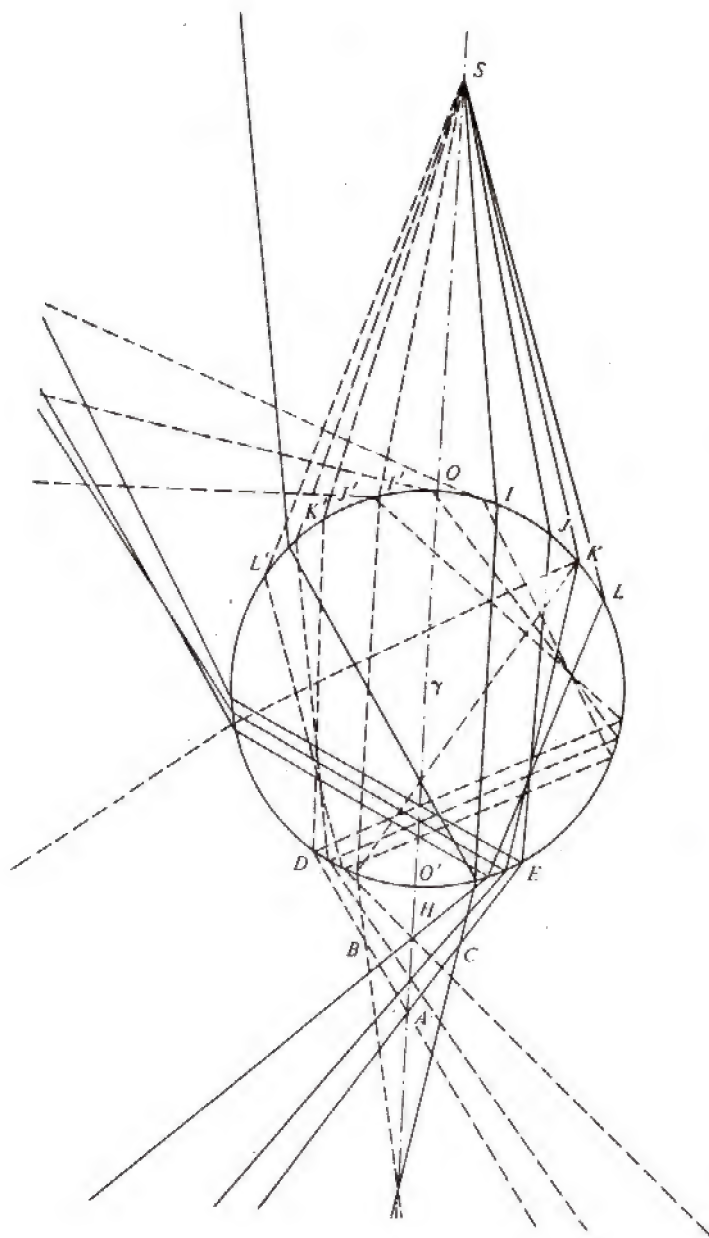
$\log_{10} 3 = 0.4771$

یاد رہے کہ ابن الہیثم کا خیال یہ تھا کہ جب شعاع واقع 90 درجے کا زاویہ بنا رہی ہو تو انعطاف کا دوسرا نقطہ محور کے اسی جانب ہوگا جس جانب انعطاف کا پہلا نقطہ ہے۔ لیکن یہ خیال ہوا سے شیشہ میں شعاع کے گزرنے کی صورت میں، جو ابن الہیثم کے پیش نظر تھی، ثابت نہ کیا جا سکا۔ کمال الدین نے پانی سے ہوا میں شعاع کے جانے کی صورت پر کام کیا۔ یہاں وہ خیال ثابت کیا جا سکا۔ چنانچہ ابن الہیثم کے حاصل کردہ نتائج کو کام میں لا کر کمال الدین کو اپنی تحقیق میں کوئی ایسی مشکل پیش نہیں آئی جس سے ابن الہیثم دوچار ہو چکا تھا۔

شکل نمبر 1

اس طرح کمال الدین نے واقع ہونے والی شعاعوں کو محور 'OO کے متوازی مانا۔ یہ شعاعیں کرہ کو ایسے نقاط پر قطع کرتی ہیں جو درجہ بدرجہ O سے دور تر ہوتے جاتے ہیں۔ یہ منعطف ہو کر کرہ کے اندر ایسے نقاط کو جاتی ہیں جو 'O سے دور تر ہوتے ہیں اور کرہ کی مقابل سطح پر واقع ہیں۔ یہ کیفیت اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک زاویہ وقوع 50 درجہ نہیں ہو جاتا۔ جب زاویہ وقوع اس مقدار سے بڑھنے لگتا ہے تو دوسرے انعطاف کے نقاط درجہ بدرجہ نقطہ 'O کی طرف آنے لگتے ہیں۔ کرہ سے خارج ہوتے وقت شعاعوں کے انتشار کو ابن الہیثم پہلے ہی کروی ضلال (SPHERICAL ABERRATION) قرار دے چکا تھا۔

ان نتائج کی روشنی میں کمال الدین نے یہ ثابت کرنے کی کوشش کی کہ ایک کرہ میں دوہرے انعطاف کے بعد کس طرح منور جسم کے ایک یا زیادہ عکس اور مختلف صورتیں—— مثلاً گول جسم کی صورت میں ایک قوس یا حلقہ—— حاصل کی جاسکتی ہیں۔ ان کا انحصار اس بات پر ہوگا کہ محور سے قریب کی شعاعوں پر ہم غور کر رہے ہیں یا دور کی شعاعوں پر۔ کرہ میں دوہرے انعطاف پر تفصیل سے کام کرنے سے پہلے کمال الدین نے ایک مشکل سے چھٹکارا حاصل کر لیا جو اس بنا پر پیدا ہوتی تھی کہ مصنوعی کُرہ کے برعکس قطرے میں شیشے کا غلاف نہیں ہوتا اس لیے کُرہ میں دو نہیں بلکہ چار انعطاف واقع ہوتے ہیں۔ لہٰذا مصنوعی جسم یعنی کرہ اور قدرتی جسم یعنی پانی کے قطرہ کے درمیان مطابقت کو قائم رکھنے کے لیے ایک تخمینہ سے کام لیا جو اس کو انعطاف کے مطالعہ سے حاصل ہوا تھا۔ اس نے اس کا جواز اس حقیقت سے قائم کیا کہ دو واسطوں (MEDIUMS) کا انعطاف نما (INDEX) بالکل قریب قریب ہے۔ چنانچہ اس نے شیشے کے غلاف کے تصور کو نظر انداز کر دیا۔

کمال الدین نے ایک دائرہ جس کا مرکز γ ہے اور اس پر پڑنے والی شعاعوں جن کے زاویہ ہائے وقوع 10، 20، 30،....، 90 درجہ کے ہیں کا مطالعہ کیا۔ اس نے شعاعوں کو دو زمروں میں تقسیم کیا، پہلی پانچ شعاعیں وہ تھیں جن کا زاویہ وقوع 50 درجے سے کم اور دوسری چار شعاعوں کا زاویہ 50 درجہ سے زیادہ تھا۔ (دیکھیے شکل 2)

اس نے قوس DE کی تنصیف نقطہ 'O پر کی اور دو نقاط F اور G نقطہ 'O سے برابر فاصلے پر لیے۔ اب فرض کریں SJ وہ شعاع ہے جس کا زاویہ وقوع 50 درجہ ہے اور $S'J'$ وہ شعاع ہے جو محور 'OO کے دوسری طرف اس سے متشاکل ہے۔ یہ دونوں شعاعیں خطوط JE اور $J'D$ پر منعطف ہوتی ہیں اور دوسرے انعطاف کے بعد I_1 پر مرتکز ہوتی ہیں جو اسی محور پر کرہ کے

شکل نمبر 2

بیرون میں واقع ہے۔ پہلے انعطاف کے بعد 50 درجہ زاویہ وقوع سے کم زاویہ کی تمام شعاعیں اس مخروط کے اندر واقع ہیں جو خطوط JE اور J'D سے شکل پاتا ہے۔ اس مخروط کو کمال الدین نے "مرکزی مخروط" کا نام دیا ہے۔ دوسرے انعطاف کے بعد یہ تمام شعاعیں اس مخروط کے اندر رہتی ہیں جو خطوط EA اور DA سے وجود میں آتا ہے۔ یہ "احتراقی مخروط" ہے۔ دوسرے زمرے میں آنے والی شعاعیں، جن کا زاویہ وقوع 50 درجہ سے زیادہ ہے، بھی منعطف ہو کر کچھ خطوط JE اور LG کے درمیان اور دوسری اسی سے متشاکل خطوط J'D اور L'F کے درمیان جاتی ہیں۔ ان سے دو مخروط خارج میں بنتے ہیں۔ یہ "مجوّف مخروط" ہیں۔ یہ شعاعیں دوسری مرتبہ منعطف ہو کر کچھ خطوط GB اور EA کے درمیان اور دوسرے خطوط FC اور DA کے درمیان مڑتے ہیں۔ ان سے خارج میں دو منعطف مخروط وجود میں آتے ہیں۔ یہ "مجوف متقابل مخروط" ہیں۔ یہ شعاعیں محور کو نقاط H اور A پر قطع کرتی ہیں۔

اس مرحلہ پر کمال الدین کے سامنے یہ مسئلہ تھا کہ وہ کرہ کے سامنے رکھے ہوئے جسم کے چند عکس بعض خاص شرائط کے تحت کیسے حاصل کرے۔ اگر وہ اس کو حاصل ہو سکتے تو وہ ان کے مقام وقوع کو تبدیل کر کے ان کو ایک دوسرے سے دور کر سکتا یا ایک کو دوسرے پر متراکب کر سکتا۔ حقیقت میں کمال الدین متعدد عکس حاصل کرنے کے لیے اپنے آپ کو ان شرائط سے باہر رکھنا چاہتا تھا جن کو آج گاؤس کی تخمین کی شرائط (GAUSS'S APPR-OXIMATION CONDITIONS) کا نام دیا جاتا ہے۔

یہ مسئلہ حل کرنے کے بعد کمال الدین نے اپنے ماڈل کی طرف پھر توجہ کی اور اس کے اندر نئی پیچیدگیاں پیدا کیں۔ اس نے کرہ کے اندرون میں دو انعطافوں کے مابین شعاعوں کے انتشار اور مختلف قسم کے انعکاس پر غور کیا۔ اس کو یقین تھا کہ متوازی شعاعوں کا ایک گچھا جب پانی کے قطرہ پر پڑتا ہے تو وہ کرہ کے اندرون میں چند مرتبہ انعکاس سے دوچار ہو کر ایک پھیلتے ہوئے (DIVERGENT) گچھے میں بدل جاتا ہے۔ وہ یہ بھی جانتا تھا کہ پانی کے قطرے میں منعطف ہونے والی شعاعیں اس کے اندرون میں ایک یا زیادہ مرتبہ منعکس ہونے کے بعد تمام سمتوں میں برابر نہیں پھیلتیں بلکہ فضا کے بعض حصوں میں مرتکز ہو کر پھیلتی ہیں۔ کمال الدین اس بات کو غیر مبہم انداز میں بیان کرتا ہے کہ یہ ارتکاز شعاع کے خروج کے اس نقطہ کے قریب ہوتا ہے جہاں انحراف کی مقدار زیادہ سے زیادہ ہو۔ (فی الحقیقت یہ نقطہ انحراف کی زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم مقدار کے نقطہ کے قریب ہوتا

ہے)۔ اس کے علاوہ اس نے یہ حقیقت بھی بیان کی کہ نور کی شدت باہم مل جاتی ہے جس کے نتیجہ میں تنویر (ILLUMINATION) بڑھ جاتی ہے۔ اس نے اس خیال کو شعاعوں کے مخروطوں کی پیچیدہ زبان میں ادا کیا جو کرہ کے اندر ایک یا دو مرتبہ انعکاس کے بعد منعطف ہوتے ہیں اور انہی مخروطوں کے کنارے زیادہ شدت سے روشن ہو جاتے ہیں۔ دو انعطافوں کے درمیان ایک انعکاس کی صورت میں اس نے شعاعوں کے دو گچھوں کے درمیان امتیاز کیا۔ ایک وہ جو بیرونی مخروط سے آتی ہیں اور دوسری وہ جو مرکزی مخروط سے آتی ہیں۔ (دیکھیے شکل نمبر2) دو انعکاسوں کی صورت میں اس نے شعاعوں کے دو زمرے حاصل کیے جو ایک انعکاس کی نسبت زیادہ پھیلے ہوئے تھے اور جن سے ایک یا دو عکس وجود میں آتے تھے۔ کمال الدین کا کہنا یہ تھا کہ اگر آنکھ میں مرکزی مخروط کی شعاعیں پہنچیں تو ایک پوزیشن پر صرف ایک عکس دکھائی دے گا۔ اگر آنکھ اس مقام پر رکھی جائے جہاں مرکزی مخروط اور بیرونی مخروط سے آنے والی شعاعیں ملتی ہیں تو دو پوزیشنوں پر دو عکس نظر آئیں گے۔

مکمل ماڈل کو جانچنے کے لیے کمال الدین نے ایک تجرباتی طریقہ استعمال کیا جس کو بعد میں ڈیکارٹ نے ازخود دوبارہ دریافت کیا۔ اس نے ایک تاریک خانہ بنایا جس میں ایک سوراخ رکھا۔ اس کے اندر اس نے ایک شفاف کرہ رکھا جو سورج کی شعاعیں پڑنے سے منور ہوتا تھا۔ اس نے کرہ کے نصف حصے کو موٹی سفید تہہ سے ڈھانپ دیا اور اس کے اس رخ کا مشاہدہ کیا جو کرہ کی جانب تھا۔ اس پر اس نے ایک قوس دیکھی جس کا محور وہ خط تھا جو کرہ کے مرکز سے سورج کو جاتا تھا۔ یہ قوس روشنی کی شعاعوں سے بنی تھی جو پہلے منعطف ہوئیں، پھر منعکس ہوئیں اور دوبارہ منعطف ہوئی تھیں۔ قوس کی اندرونی جانب بیرونی جانب سے زیادہ روشن تھی کیونکہ اس میں مرکزی مخروط اور بیرونی مخروط دونوں کی شعاعیں جمع ہو گئی تھیں۔ اس تجربہ کے بعد کمال الدین نے ایک سفید جسم، جو پہلے جسم سے کم موٹا تھا، کرہ کے آگے رکھا اور دوبارہ اس کا وہ رخ دیکھا جو کرہ کی جانب تھا۔ اس مرتبہ اس نے ایک کامل حلقہ کا مشاہدہ کیا جس میں قوس قزح کے تمام رنگ جھلک رہے تھے۔ یہ حلقہ ان شعاعوں سے بنا تھا جو کرہ کے اندر ایک مرتبہ منعکس ہو کر دوبارہ منعطف ہوئی تھیں۔ کمال الدین نے پردے کی پوزیشن تبدیل کر کے رنگوں کی شدت میں کمی بیشی کا مشاہدہ کیا۔ اس کے بعد اس نے اسی تاریک خانہ کو دو انعطافوں کے درمیان دو انعکاسوں کی صورت کے لیے استعمال کیا۔

اس تجربہ کے ذریعے تحقیق کا نتیجہ یہ ہوا کہ ایک اہم امکان پیدا ہو گیا جس کی طرف پہلے

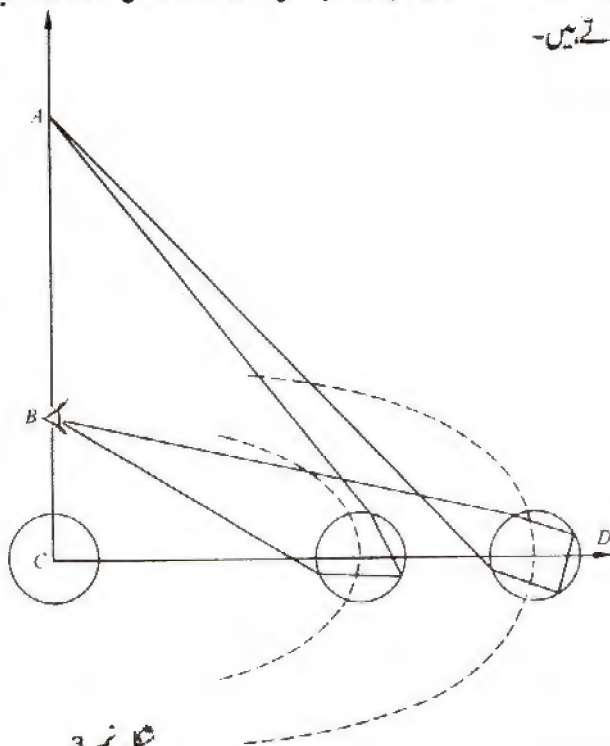
کسی سائنسدان کا ذہن نہیں گیا تھا- وہ یہ کہ ایک قدرتی مظہر کے طبیعی نظریہ کی جیومیٹری (جس کا آغاز ابن سینا سے ہوا تھا) کے ذریعے تجرباتی عمل میں تبدیلی عمل میں لائی جا سکتی ہے- یہ حقیقت میں ابن الہیثم کے طریقِ کار کے برعکس کمال الدین کی بصریات کا ایک اپنا اسلوب تھا- چنانچہ نئی بصریات سے یہ امکان پیدا ہو گیا کہ جیومیٹری اور طبیعیات کو ملا کر مسائل کو حل کیا جائے- البتہ اس طریقِ کار میں جو کامیابی کے پہلو نظر آئے، خاص طور پر قوس قزح جیسا پیچیدہ مسئلہ اس سے حل ہوا، اس کی بدولت راست مطالعہ کا طریقہ ترک ہو گیا- اس ترک کے باعث مظاہر قدرت پر تحقیق جو عصری علم بصریات کی مدد سے کی جا سکتی تھی اور تجربات سے اس کا اثبات کیا جا سکتا تھا، عملی مثالوں کے استعمال کے حوالے ہو گئی- ایک مثل چیز کا گہرا مشاہدہ کیا جا سکتا تھا اور اس سے جو معلومات حاصل ہوتیں ان کا مجوزہ قدرتی جسم پر اطلاق کیا جا سکتا تھا- چنانچہ کمال الدین نے جو کروی شیشے کی وائیل پانی بھر کر تجربات میں استعمال کی اس کے ذریعے انعطاف کا قدرتی مظہر تجربہ میں آ گیا-

رنگ کے مسئلہ کو حل کرنے کے لیے کمال الدین نے ابن سینا کی کتاب "القانون" کے متن پر الشیرازی کی شرح کی طرف رجوع کیا- لیکن اس کا کام پرانے ماڈل سے بہت جلد جدا نوعیت اختیار کر گیا- خاص طور پر کمال الدین نے تین رنگوں کے بجائے چار رنگوں کا انتخاب کیا اور پھر رنگوں کے مسئلہ کے حل کے لیے الشیرازی کے طریقے کو نئے انداز سے استعمال کیا- اس نے پہلے نظریہ رنگ بیان کیا، پھر اس کی وسعت کو محدود کر کے صرف ان رنگوں پر اپنی توجہ مرتکز کی جو انعکاس اور انعطاف کے عمل سے گزرنے کے بعد ایک کرہ کے سامنے رکھے ہوئے پردے پر بنتے ہیں- وہ یوں رقم طراز ہے:

"قوس کے رنگ ہیں تو مختلف لیکن وہ ملتے جلتے ہیں- یہ نیلے، سبز، پیلے اور گہرے سرخ کے اندر اندر ہیں- یہ ایک شدید منور جسم سے حاصل ہوتے ہیں اور آنکھ تک یہ انعکاس یا انعطاف یا انعکاس و انعطاف دونوں کے مجموعہ کے نتیجہ میں پہنچتے ہیں"- (تنقیح صفحہ 337)

منعکس شعاعوں سے بنے ہوئے مختلف مخروطوں میں عکس کی پوزیشنوں کو تبدیل کر کے کمال الدین نے یہ نتیجہ نکالا کہ اس نے مختلف رنگ دو عکسوں کے ایک دوسرے پر پڑ جانے کے عمل سے پیدا ہوتے ہوئے محسوس کیے- گہرا نیلا رنگ اس طرح دو عکسوں کے تعامل کے بغیر بنا- گہرا پیلا رنگ دو عکسوں کے جمع ہونے سے وجود میں آیا اور گہرا سرخ رنگ مخروط شعاعوں کے کناروں پر نمودار ہوا- اس سے ثابت ہوا کہ رنگ پیدا ہونے کا روایتی

نظریہ جس کی رو سے نور اور تاریکی کے امتزاج سے رنگ وجود میں آتے تھے، درست نہ تھا بلکہ رنگ دو عکسوں کے ایک دوسرے پر چھا جانے یا دوسرے الفاظ میں نور کی دو صورتوں کے کسی تاریک پس منظر پر باہم ملنے سے وجود میں آتے ہیں۔ اس سے مختلف رنگوں کے وجود کی توجیہہ ہو جاتی ہے۔

کمال الدین کا خیال تھا کہ اب وہ وضاحت کر سکتا ہے کہ قوس قزح کا مشاہدہ کیسے کیا جانا چاہیئے۔ اس نے ثابت کیا کہ آنکھ اور سورج کو ملانے والے محور پر عموداً واقع ایک خط پر جب کرہ کو اوپر نیچے حرکت دی جائے (دیکھیے شکل نمبر 3) تو کرہ کی پوزیشن کے لحاظ سے سورج کا عکس دو انعطافوں کے درمیان ایک عمل انعکاس کے ذریعے پیدا کیا جا سکتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں کرہ پر پڑنے والی سورج کی شعاعوں کے بنائے ہوئے زاویہ کی مناسبت سے ایک مشاہدہ کرنے والا یا تو وہ شعاعیں وصول کرے گا جو ایک انعکاس کے بعد منعطف ہوئی ہوں گی یا وہ دو انعکاسوں کے بعد منعطف ہوئی ہوں گی، تب پہلی اور دوسرے قوسوں کے رنگ درجہ بدرجہ وجود میں آتے ہیں۔

شکل نمبر 3

یہ بات یاد رکھنے کی ہے کہ کمال الدین نے یہاں اور دوسرے مقامات میں بھی قلب پذیری (REVERSIBILITY) کا اصول استعمال کیا۔ اس نے ایک یا دو انعکاسوں کے بعد منعطف ہونے والی شعاعوں کے مخروط کا تصور کرنے کے لیے پہلے مرحلے میں منبع نور کو وہاں رکھا جہاں پہلے آنکھ تھی۔ دوسرے مرحلے میں اس نے عمل کو الٹا کر دیا۔ اس نے آنکھ کو پہلی جگہ رکھا اور شعاعوں کے مخروط کے لحاظ سے سورج کے ہٹاؤ کا مشاہدہ کیا۔ اس کے نتائج کے بارے میں وہ یوں رقم طراز ہے:

"فرض کیجیے ABC ایک خط مستقیم ہے۔ A سورج کا مرکز ہے، C چکدار کرہ کا مرکز ہے اور ان دونوں کے بیچ میں B آنکھ کا مرکز ہے۔ C پر ایک عمود CD کھینچیے۔ اب فرض کریں کہ کرہ کو ہم خط ABC سے اس طرح حرکت دیتے ہیں کہ وہ اس سے جدا ہو جاتا ہے لیکن کرہ کا مرکز عمود ہی پر رہتا ہے۔ جب مرکز خط ABC سے دور ہو گا تو شعاعوں کا مخروط جو ایک انعکاس کے بعد منعطف ہوا تھا وہ سورج کی جانب جھکے گا۔ جبکہ سورج خط ABC سے کرہ کے ہٹاؤ کی مناسبت سے مخروط کے کنارے کی جانب بڑھتا جائے گا۔ اس کی سمت وہی ہوگی جو کرہ کی حرکت کی سمت ہوگی۔ لہٰذا اس کے دو عکس بنیں گے جو کرہ کی دو مختلف پوزیشنوں پر ہوں گے ــــــ جس قدر کرہ ہٹایا جاتا ہے دونوں عکس ایک دوسرے کی جانب بڑھتے ہیں یہاں تک کہ وہ مماس (TANGENT) بن جاتے ہیں۔ اس وقت روشنی تیز تر ہو جاتی ہے اور اسقنجانی نیلا رنگ پیدا کرتی ہے، اگر اس کا امتزاج تاریکی سے یا سبز رنگ سے ہو جائے اور اگر اس کے بعد دونوں عکس ایک دوسرے کے اندر داخل ہو جائیں تو روشنی کی مقدار میں پھر اضافہ ہو جاتا ہے اور تیز پیلا رنگ بنتا ہے۔ اس کے بعد مزوج عکس پھیکا پڑ جاتا ہے جس سے سیاہی مائل سرخ رنگ بننے لگتا ہے۔ یہ کیفیت اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک سورج شعاعوں کے اس مخروط سے باہر نہیں ہو جاتا جو ایک انعکاس کے بعد انعطاف سے بنتا تھا۔

اگر کرہ خط ABC سے مسلسل دور تر ہوتا جائے تو دو انعکاسوں کے بعد منعطف ہونے والا شعاعوں کا مخروط سورج سے قریب تر ہوتا جائے گا یہاں تک کہ سورج اسی مخروط کے اندر شامل ہو جائے گا۔ اس کے بعد آغاز میں جو رنگ غائب ہو گئے تھے وہ معکوس ترتیب میں نمودار ہو جاتے ہیں۔ سب سے پہلے سرخ پھر تیز پیلا، پھر خالص نیلا اور آخر میں ایک اور روشنی جس کا اندازہ نہیں ہو پاتا۔ اس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ ایک عکس غائب ہو جاتا ہے یا وہ باہم الگ ہو جاتے ہیں۔ اگر ہوا میں پانی کے بہت زیادہ قطرے موجود ہوں اور یہ ایک دائرہ کی شکل میں

مرتب ہوں اور ہر قطرہ اپنے حجم کے مطابق ایک مذکورہ عکس بنائے تو دو قوسوں کا عکس پیدا ہو گا جو دیکھا جا سکتا ہے۔ چھوٹی قوس محیط کے بیرون کی جانب سرخ ہوتی ہے، اس کے بعد اس میں پیلا اور نیلا رنگ ظاہر ہوتے ہیں۔ یہی رنگ معکوس شکل میں بڑی قوس میں نظر آتے ہیں۔ ان رنگوں اور روشنیوں کے پیچھے ہر وہ چیز چھپ جاتی ہے جو قوس کے پیچھے ہوتی ہے۔ دونوں قوسوں کے درمیان کی فضا ان کے باہر کی فضا کی نسبت تاریک ہوتی ہے کیونکہ قوسوں کے درمیان کی جگہ سورج کی روشنی نہیں پہنچتی"۔ (تنقیح صفحات 340-342)

ابن الہیثم کی بصریات میں جس طرح جیومیٹری اور طبیعیات کو یکجا کیا گیا ہے اسی طریقہ کو قوس قزح کے مطالعہ میں استعمال کرنے کی غرض سے یا دوسرے الفاظ میں ہندسی استنتاج اور تجرباتی اثبات کے ذریعے کسی محکم ثبوت تک پہنچنے کی غرض سے کمال الدین نے راست مطالعہ کے طریقہ سے آغاز کرنا مناسب نہیں سمجھا۔ حالانکہ اس طریقہ کو خود ابن الہیثم اور اس روایت کے حامل دوسرے سائنسدانوں نے استعمال کیا تھا۔ لہٰذا اس نے مظاہر کی توضیح کے لیے دوسرا طریقہ نکالا۔ اس نے ایک قدرتی جسم اور ایک مصنوعی جسم میں پہلے مطابقتیں قائم کیں۔ پھر ایک جسم میں انتشارِ نور کی جیومیٹری کے ذریعے دوسرے جسم میں انتشارِ نور کی حقیقت دریافت کی۔

کمال الدین کا یہ کارنامہ ابن الہیثم کی اصلاحات کے بعد سامنے آیا۔ اس نے ان اصلاحات کو ان دائروں تک پھیلانے میں مدد دی جہاں تک ابھی ان کا عمل دخل ممکن نہ ہو سکا تھا۔ کمال الدین کے اس کارنامے کی اہمیت اس حقیقت سے سمجھی جاتی ہے۔

قوس قزح پر کمال الدین کے کام کا جائزہ ڈیترخ فان فرائی برگ (DIETRICH VON FREIBERG) کے کام کی روشنی میں لینا ابھی باقی ہے۔ ڈیترخ کی کتاب DE IRIDE ET RADIALIBUS IMPRESSIONIBUS 1304ء اور 1311ء کے مابین لکھی گئی تھی۔ کریبس (KREBS) نے اس کتاب میں ابن الہیثم کا پورا اثر محسوس کیا۔ وہ لکھتا ہے:

"تاہم اس بات کا امکان موجود ہے کہ ڈی ترخ نے اس عرب بابائے بصریات جدیدہ کی عظیم کتاب سے بھرپور استفادہ کیا"۔

ویورشمٹ (WÜERSCHMIDT) بھی یوں رقم طراز ہے:

"ڈیترخ کی ذاتی شہادت موجود ہے کہ قوس قزح کے مسئلہ کے حل کے لیے اس نے

ابن الہیثم کی "المناظر سے استفادہ کیا"۔

ویدمان (WIEDEMANN) کی تحقیق کے مطابق کمال الدین نے اپنی تصنیف کی تکمیل 1302ء اور 1311ء کے مابین کسی وقت کی اور یہ دستر خ کی حیات ہی کا زمانہ تھا۔ اس دعویٰ میں اس نے یہ دلیل دی ہے کہ یہ کتاب الشیرازی کی زندگی میں تحریر ہوئی تھی لہذا اسے 1311ء سے قبل مکمل ہونا چاہیئے۔ پھر اس کتاب کے اندر کمال الدین نے ایک چاند گرہن کا تذکرہ کیا ہے۔ ویڈمان کے مطابق یہ چاند گرہن 1302ء میں ہوا تھا۔ ویڈمان کے استدلال کو دوسرے مورخین نے بھی تسلیم کر لیا ہے تاہم لطیف اس کو ماننے کے حق میں نہیں ہے۔ وہ کہتا ہے:

" تنقیح کے ضمیمہ میں شامل قوس قزح کی تحقیق میں کمال الدین الفارسی نے "القانون" پر الشیرازی کی شرح سے اس کا قائم کردہ وہ تصور لے لیا ہے جو رنگوں کے بننے سے متعلق تھا۔ جس اقتباس میں الشیرازی کا حوالہ ہے اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ اس وقت تک شرح مکمل نہیں ہوئی تھی۔ اس حقیقت کی روشنی میں یہ کہا جا سکتا ہے کہ الشیرازی کے "القانون" کی شرح مکمل کرنے سے قبل ہی الفارسی اپنی "تنقیح" مکمل کر چکا تھا۔ جہاں تک اس چاند گرہن کا تعلق ہے جس پر ویدمان کا اصرار ہے، اگر اس کا وقوع 1304ء میں مان بھی لیا جائے (فی الحقیقت ویڈمان نے یہ 1302ء میں بتایا ہے) تب بھی یہ سوال باقی ہے کہ الفارسی نے اس کا تذکرہ نہ تو "تنقیح" کے نفس کتاب میں کیا ہے، نہ اس کے اختتام پر اور نہ اس کے ضمیمہ میں کیا ہے۔ اس گرہن کا ذکر تو ابن الہیثم کے ایک رسالہ کی شرح میں ہے جو الفارسی نے لکھی اور اس کو اپنی کتاب کا ضمیمہ بنا دیا۔ یہ "کتاب الظلال" ہے۔ قرین قیاس یہ بات ہے کہ یہ رسائل کتاب کے شائع ہونے کے بعد اس میں لگا دیئے گئے یا پھر گرہن کا تذکرہ بعد کی کسی تاریخ میں داخل کر دیا گیا۔

کم از کم ہم قیاس آرائی کر سکتے ہیں۔ میں نہیں سمجھتا کہ یہ دعویٰ غلط ہے کہ الفارسی نے الشیرازی کی شرح کی تکمیل سے پہلے اپنی وہ تحقیق مکمل کر لی تھی جس پر اس نے قوس قزح کے بارے میں نظریات کی بنیاد قائم کی۔ میرا مطلب عمومی انداز میں پوری "تنقیح" کے بارے میں دعویٰ کرنا نہیں ہے جس میں اس کا نفس مضمون، استنتاج، ضمیمے اور مقالہ ضمیمہ شامل ہوں۔ پس میں یہ تجویز نہیں کر رہا ہوں کہ غالباً کیا ہوا بلکہ میں ایک یقینی بات کہتا ہوں کہ "تنقیح" کے ضمیمہ میں شامل قوس قزح کی تحقیق جب الفارسی نے مکمل کی تو یہ زمانہ اس

سے دس سال قبل تھا جب دیترخ نے اپنا رسالہ 1304ء اور 1311ء کے درمیان کسی وقت لکھا"۔

(ایم نظیف۔ کمال الدین الفارسی۔ صفحہ 94)

نظیف نے دیترخ پر کمال الدین کے اثر کا امکان بھی ظاہر کیا ہے۔ اسے زیادہ سے زیادہ ایک خیال آرائی قرار دیا جا سکتا ہے کیونکہ لاطینی زبان میں کمال الدین کی کتاب کے ترجمہ کے کوئی آثار نہیں ملے اور نہ ہی دیترخ نے کہیں اس کا حوالہ دیا ہے۔ دیترخ پر ابن الہیثم کا اثر ایک دوسری چیز ہے۔ ویدمان لکھتا ہے:

"(کمال الدین کی) ان کتابوں اور دیترخ کی تصانیف کے موازنہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ دیترخ کمال الدین کی شرح سے واقف نہ تھا۔ کمال الدین اغلاط کے ایک تسلسل سے بچ گیا ہے جو دیترخ اور سابق عرب سائنسدانوں کی تصانیف میں موجود ہیں۔ اس نے واپس لوٹنے والی شعاعوں کا بطور خاص مشاہدہ کیا جو بعد کے ادوار میں ڈیکارٹ کی قوس قزح کی تھیوری میں بڑی اہمیت اختیار کر گئیں"۔

لہٰذا کمال الدین کی فوقیت کو اس معنی میں نہیں لینا چاہیئے کہ وہ دیترخ پر بھی لازماً اثر انداز ہو بلکہ یوں سمجھنا چاہیئے کہ کمال الدین اور دیترخ دونوں ہی ابن الہیثم کے شاگرد ہیں اور ان دونوں نے اپنے اساسی تصورات کے لیے ایک ہی ماخذ پر انحصار کر کے قوس قزح کی وضاحت کے لیے ایک شفاف کرہ کا ماڈل ایک دوسرے سے الگ خود مختارانہ تجویز کیا ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

تنقیح المناظر، دو جلد، مطبوعہ حیدر آباد دکن 1928ء-1929ء (جلد دوم کے آخر میں ابن الہیثم کی چند کتابوں کی تشریح بھی دی گئی ہے)؛ براکلمان، ذیل جلد دوم، ص 95؛ زوتر، ص 159؛ مصطفیٰ نظیف: کمال الدین الفارسی و بعض بحوثہ فی علم الضوء

(in: La société egyptienne et histoire des sciences, nos. 2, Dec. 1958, pp. 63-100);

Carl Beyer: The Rainbow; From Myth to Mathematics, New York 1959, pp. 127-129; M. Schramm: Steps towards the Idea of Function: A Comparison between Eastern and Western science

of the Middle Ages (in: History of Science 4, 1956, pp. 70-103); R. Rashed: La modele de la sphere transparente et lexplication de larc-en-ciel: Ibn al-Haitham, al-Farisi (in: Revue d'histoire des sciences 22, 1970, pp. 109-140); T.Wuerschmidt: Ueber die Brennkugel (in: Monatshefte fuer den naturwissenschaften Unterricht 4, 1911, pp. 98-113).

ابن البنّاء المراكشي
(١٢٥٦م ـــــ ١٣٢١م)

log10 3 = 0.4771

ایک فرانسیسی مستشرق نے ابن البنّا کی بیاسی کتابوں کی فہرست بنائی ھے - ان میں سے زیادہ اھم تصنیفات کے موضوعات یہ ھیں - (1) اقلیدس کا ایک تعارف (2) مختلف علاقوں پر ایک مقالہ (3) الجبرے کی ایک کتاب، جس کا انتساب ابو علی الحسن الملیانی کے نام ھے - (4) " کتاب الانواع " (ستاروں کے طلوع و غروب کے بارے میں ایک کتاب) یہ کتاب فلکیات پر اس کی دوسری کتابوں مثلاً " منہاج " جتنی اھم نہیں (5) ایک جنتری، جس کو غالباً سب سے پہلی جنتری کہا جاسکتاھے اور جس میں مناخ کا لفظ پہلی دفعہ عربی میں اپنے اصل معنوں میں استعمال ھوا - (6) " تلخیص اعمال الحساب" (7) کتاب" منہاج "ان میں آخری دو کتابیں سب سے زیادہ اھمیت کی حامل ھیں -

ابن البناء (معمار کا بیٹا) کا پورا نام ابوالعباس احمد ابن محمد ابن عثمان اللازدی تھا۔ اسے ریاضی، ہئیت، نجوم اور دوسرے علوم مخفیہ میں کامل دستگاہ حاصل تھی۔ ان کے علاوہ وہ طب کا بھی ماہر تھا۔ وہ مراکش میں 28 دسمبر 1256ء کو پیدا ہوا۔ اس کا سنہ وفات 1321ء ہے۔

کچھ مصنفین نے ابن البناء کو غرناطہ کا رہنے والا بتایا ہے۔ اس کے متعلق وثوق سے کچھ کہنا مشکل ہے۔ البتہ یہ بات طے ہے کہ اس نے تمام ادبی اور سائنسی علوم فیض (FEZ) اور مراکش میں سیکھے۔ محمد ابن یحییٰ الشریف نے اسے عمومی جیومیٹری اور عناصر اقلیدس کا درس دیا۔ ابوبکر القلوسی نے اسے اعشاری اعداد سکھائے۔ ریاضی، نحو، حدیث اور فقہ کی ابتدائی تعلیم حاصل کرنے کے بعد وہ فیض چلا گیا، جہاں ماہر ریاضیات ابن حجلۃ اور مشہور ہیئت دان ابوعبداللہ ابن مخلوف السجلماسی نے اسے ریاضی میں طاق کر دیا۔ اس نے ماہر طب المریخ سے طب کا علم بھی سیکھا، لیکن وہ اس موضوع پر زیادہ توجہ نہ دے سکا۔ ایک عرصے تک وہ صوفی عبدالرحمان الہزمیری کا شاگرد رہا، جنھوں نے اسے اپنے حلقے میں شامل کر لیا اور ابن البناء کو حروف و اعداد کے جادوئی اثرات پر کتاب لکھنے کی تحریک دی۔ وہ اکثر مکمل عزلت گزینی کی حالت میں رہتا تھا یعنی چلّہ کھینچتا تھا۔ اس کے سوانح نگار اس کے نیک کردار اور پاکیزہ زندگی کی تعریف کرتے ہیں۔ وہ ایک عرصہ تک فیض کے مدرسہ العطّارین میں ریاضی، الجبرا، جیومیٹری اور فلکیات کے مضامین پڑھاتا رہا۔ اس کے شاگردوں میں ایک ابوزید عبدالرحمان اللجائی (متوفی غالباً 1396ء) تھا، جو ابن قنفض کا استاد تھا اور اس نے ابن البناء کی سوانح حیات پر مفید معلومات فراہم کی ہیں۔ دوسرا شاگرد محمد ابن ابراہیم الابلی (متوفی 1368ء) اور تیسرا ابوالبرکات البلافقی (متوفی 1370ء) جو خود ابن الخطیب اور ابن خلدون کا استاد تھا، اور چوتھا ابن النّجار التلمسانی ہے۔

ایک فرانسیسی مستشرق رینو (H.P.J. RENAUD) نے ابن البناء کی بیاسی کتابوں کی فہرست بنائی ہے۔ ان میں سے زیادہ اہم تصنیفات کے موضوعات یہ ہیں: (1) اقلیدس کا ایک تعارف (2) مختلف علاقوں پر ایک مقالہ (3) الجبرے کی ایک کتاب، جس کا انتساب ابوعلی الحسن الملیانی کے نام ہے (4) "کتاب الانواع" (ستاروں کے طلوع و غروب کے بارے میں ایک

کتاب)۔ یہ کتاب فلکیات پر اس کی دوسری کتابوں مثلاً "منہاج" جتنی اہم نہیں۔ (5)ایک جنتری، جس کو غالباً سب سے پہلی جنتری کہا جا سکتا ہے اور جس میں مناخ کا لفظ پہلی دفعہ عربی میں اپنے اصل معنوں میں استعمال ہوا۔ (6)"تلخیص اعمال الحساب" (7) کتاب "منہاج"۔ ان میں آخری دو کتابیں سب سے زیادہ اہمیت کی حامل ہیں۔

"تلخیص" اصل میں بارھویں یا تیرھویں صدی عیسوی کے ریاضی دان ابوزکریا الحصار کی گمشدہ تحریروں (حساب) کا ملخص ہے۔ بعد میں ابن القاضی (متوفی 1616ء) نے اس کی مزید تلخیص کر کے اسے اشعار کی شکل دی۔ متعدد عرب ماہرین علوم نے اس تلخیص پر شرحیں لکھی ہیں اور اس کو مرتب کیا ہے۔ ان شرحوں میں خود ابن البناء کی اپنی شرح "رفع الحجاب" مشہور ہے، جس پر ابن حیدر نے حاشیہ لکھا ہے۔ اس کتاب کے شارحین میں احمد بن المجدی اور غرناطہ کے علی بن محمد القلصادی قابل ذکر ہیں۔

ریاضی کی اس کتاب میں دراصل کسر (FRACTION) کی ایک قسم سے بحث کی گئی ہے، جو آج کل کی مسلسل صعودی کسروں سے مطابقت رکھتی ہے۔ اس کتاب میں جذر نکالنے کا ایک تقریبی طریقہ بتایا گیا ہے، جو مسلسل کسروں کی تیسری یا چوتھی تحویل کے عمل سے کم و بیش مطابقت رکھتا ہے اور یہ طریقہ القلصادی کے درج ذیل فارمولے سے ملتا جلتا ہے۔

$$a + \frac{r}{2a} - \frac{\left(\frac{r}{2a}\right)^2}{2a + \frac{r}{2a}}$$

اس فارمولے اور جان ڈی آرٹیگا (JUAN DE ORTEGA) کے فارمولے میں ممکنہ تعلق کافی حد تک واضح ہے، لیکن ان کی ایک دوسرے میں تبدیلی کا واضح ثبوت نہیں مل سکا۔ "تلخیص" میں مربعوں اور مکعبوں کے جمع کرنے کا طریقہ بھی دیا گیا ہے، جو درج ذیل مساواتوں سے ظاہر ہے۔

$$1^3 + 3^3 + 5^3 + \cdots + (2n - 1)^3 = n^2(2n^2 - 1)$$
$$1^2 + 3^2 + \cdots + (2n - 1)^2 = \left(\frac{2n + 1}{6}\right)2n(2n - 1)$$

یہ بات کوئی بھی یقین سے نہیں کہہ سکتا کہ ریاضیاتی رقموں کی تحریر کے موجودہ نظام کو متعارف کرانے میں بھی ابن البناء کا کچھ حصہ ہے۔

کتاب "منہاج الطالب لی تعدیل الکواکب" فلکیاتی جنتری کے بنانے میں کافی حد تک مددگار ثابت ہو سکتی ہے۔ اسکے آخر میں دیئے گئے کچھ جداول کی بنیاد وہ جدول ہیں، جو ابن اسحاق التیونسی نے برائے سال 1222ء تیار کی تھیں۔ اس کتاب کے نظریاتی حصّے سے علم میں کچھ اضافہ نہیں ہوتا، بلکہ بعض اوقات تو متضاد نظریات کے درمیان بالکل غلط تعلق قائم ہوتا ہے۔

"صفیحہ شکازیہ" نام کے اصطرلاب پر ایک رسالہ بھی ابن البناء کی تصانیف میں شامل ہے۔ یہ اصطرلاب "صفیحہ زرقالیہ" کی تبدیل شدہ شکل ہے۔ شمالی افریقہ کی لائبریریوں میں اس موضوع پر بہت سے قدیم مخطوطات موجود ہیں۔ ہر دو آلات پر کچھ قلمی نسخوں کے مطالعے سے پتہ چلتا ہے کہ ان دونوں کی بناوٹ میں کوئی فرق نہیں، حالانکہ اصولی طور پر کچھ نہ کچھ تو فرق ہونا چاہیے تھا۔

مَزید مُطالعہ کے لیے

براکلمان، جلد دوم، ص255،710، ذیل جلد دوم، ص363-364؛ الزرکلی: الاعلام، طبع ثانی، جلد اول، ص213-214؛ مقدمہ ابن خلدون- انگریزی ترجمہ از روزنتھال، تین جلد، نیویارک، 1958ء، بمداشاریہ؛ سارٹن، جلد دوم، ص998-1000؛ زوتر، ص162-164،220،227؛

"تلخیص" کا فرانسیسی ترجمہ از A. Marre، جو اس رسالے میں طبع ہوا۔
Atti dell' Accademia pontificia de Nuovi Lincei 17(5 July, 1864).

القلصادی کی شرح کا ترجمہ F. Woepcke نے کیا تھا اور یہ بھی متذکرہ صدر رسالے میں شائع ہوا تھا، جلد12 (بابت 3-اپریل، 1859ء)۔

"منہاج" کا اصل متن مع ہسپانوی ترجمہ J. Vernet نے Tetuán سے 1951ء میں طبع کرایا تھا۔ "کتاب الانواع" کا عربی متن مع فرانسیسی ترجمہ و شرح رینو (Reinuad) نے ترتیب دیا۔ مطبوعہ پیرس، 1943ء۔

J. Vernet: Los manuscritos astronomicos de Ibn al-Banna (in: Actes du VIIIe Congrès International d'Histoire des Sciences 1956, pp.297-298); Griffini, in: RSO, 7(1916), pp.88-106;

H.P.J. Renaud: Ibn al-Banna' de Marrakech, sufi et mathématicien (in: Hesperis 25, 1938, pp.13-42); idem: Sur les dates de la vie du mathematicien arabe marocain Ibn al-Banna' (in: Isis 27, 1937, pp.216-218); idem: Sur un passage d'Ibn Khaldoun relatif a l'histoire des mathématiques (in: Hesperis 31, 1944, pp.35-47); G. Sarton: Tacuinum, taqwim. With a digression on the world 'Almanac' (in: Isis 10, 1928, pp.490-493); J.A. Sanchez Perez: Biografias de matemeticos arabes que florecieron en Espana, no.44, pp.51-54; M. Cantor: Vorlesungen ueber Geschichte der Mathematik, vol.I (Leipzig, 1907), pp.805-810; M. Steinschneider: Rectification de quelques erreurs relatives au mathematicien Arabe Ibn al-Banna (in: Bulletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche 10, 1877, p.313); F.Woepcke: Passages relatifs a des sommations de series de cubes (in: Journal des mathématiques pures et appliquees, 2nd ser., 10,1865).

أبو الفِداء
(۱۲۷۳ء ـــــ ۱۳۳۱ء)

ابو الفدا، نے تاریخ اور جغرافیہ کے علوم میں بڑا نام پیدا کیا ۔ سوانحی کتب میں ابو الفدا، کی تاریخی ، ادبی اور سائنسی موضوعات پر چند تالیفات کا حوالہ ملتا ہے۔ علم تاریخ پر اس کی سب سے مشہور کتاب " مختصر تاریخ البشر" ہے ، جو دراصل ابن الاثیر کی " کامل فی التّاریخ " ہی کی ترقی یافتہ صورت ہے ۔ یہ کتاب عرب کے قبل از اسلام دور سے شروع ہوتی ہے ۔ اور اس کا وہ حصّہ بہت دلچسپ ہے ، جس میں مصنّف نے اپنی زندگی کے حالات و واقعات بیان کئے ہیں ۔ ابو الفدا، نے یہ کتاب 1315 ، میں قلمبند کی ، لیکن 1329 ، تک وہ اس میں اضافے کرتا رہا ۔ یہ کتاب جلد ہی چودھویں صدی عیسوی کے کئی عربی مؤرخوں کی توجّہ کا مرکز بن گئی۔

ابوالفداء معروفِ زمانہ مؤرخ اور جغرافیہ دان ہے۔ شام کے حکمران ایوبی خاندان سے اس کا تعلق تھا۔ وہ دمشق میں 672ھ/1273ء میں پیدا ہوا اور شام ہی کے ایک علاقے حماۃ میں 732ھ/1331ء میں انتقال کر گیا۔

ابھی ابوالفداء کی عمر بارہ برس ہی تھی کہ وہ صلیبی جنگوں اور منگولوں کے لشکر کے خلاف لڑنے والی اسلامی فوج میں شریک ہو گیا اور برسوں اُس کے شب و روز اسی تیغ آزمائی میں گزر گئے۔ ایامِ جوانی ہی میں اس کی آبائی ریاست پر دشمنوں کا قبضہ ہو گیا، جسے بعد میں مملوک حکمرانوں کے تعاون سے 1312ء میں دوبارہ فتح کر لیا گیا۔ اس کے بعد بھی ابوالفداء کے مملوک عمال سے تعلقات خوشگوار رہے اور اسی بناء پر اُسے "حماۃ" کا عامل مقرر کر دیا گیا۔ ابوالفداء تمام عمر اسی عہدے پر فائز رہا اور مملوک سلطان کی بھی اُس پر نظر کرم رہی۔

ابوالفداء نے تاریخ اور جغرافیہ کے علوم میں بڑا نام پیدا کیا۔ سوانحی کتب میں ابوالفداء کی تاریخی، ادبی اور سائنسی موضوعات پر چند تالیفات کا حوالہ ملتا ہے۔ علم تاریخ پر اس کی سب سے مشہور کتاب "مختصر تاریخ البشر" ہے، جو دراصل ابن الاثیر کی "کامل فی التاریخ" ہی کی ترقی یافتہ صورت ہے۔ یہ کتاب عرب کے قبل از اسلام دور سے شروع ہوتی ہے۔ اس کتاب کا وہ حصہ بہت دلچسپ ہے، جس میں مصنف نے اپنی زندگی کے حالات و واقعات بیان کئے ہیں۔ ابوالفداء نے یہ کتاب 1315ء میں قلمبند کی، لیکن 1329ء تک وہ اس میں اضافے کرتا رہا۔ یہ کتاب جلد ہی چودھویں صدی عیسوی کے کئی عربی مؤرخوں کی توجہ کا مرکز بن گئی۔ یہ تاریخ دان اس میں اپنے دور کے حالات کا اضافہ کرتے رہے اور انہوں نے 1403ء تک کے واقعات بھی اس میں شامل کر دیئے۔ (اس ضمن میں ابن الوردی نے 1348ء تک اور ابن الشحنہ الحلبی نے پندرھویں صدی کے آغاز تک کے حالات و واقعات اپنی جانب سے لکھ کر اس تاریخ کو اپنے دور تک مکمل کرنے کی کوشش کی) کئی مغربی زبانوں میں اس کتاب کو منتقل کیا گیا۔ ان مغربی ترجموں کے پیش نظر اٹھارھویں صدی عیسوی کے مستشرقین نے متعدد تاریخیں مرتب کیں اور اسی بناء پر انیسویں صدی عیسوی کی مغربی تاریخ نویسی کے فن پر ابوالفداء کے اثرات نمایاں طور پر نظر آتے ہیں۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابوالفداء کی مقبول ترین اور اہم تصنیف "تقویم البلدان" ہے جو 1316ء اور 1321ء کے مابین لکھی گئی۔ یہ مختلف ضخامت کے اٹھائیس ابواب پر مشتمل ایک عمومی جغرافیائی کتاب ہے۔ اس کے شروع میں مصنف نے اپنے مشاہدات کو بڑے دلچسپ انداز میں بیان کیا ہے، جیسے دن کا گھٹنا یا بڑھنا اس بات پر منحصر ہے کہ آپ زمین پر کس سمت میں حرکت کر رہے ہیں اور یہ دعویٰ کہ زمین کی سطح کا تین چوتھائی پانی سے ڈھکا ہوا ہے۔ اسی طرح دریاؤں، جھیلوں، سمندروں اور پہاڑوں کے متعلق حصّے دلچسپ ہونے کے ساتھ ساتھ معلوماتی بھی ہیں۔ اس کتاب میں چند گوشوارے بھی ہیں، جن کو شامل کرنے کا خیال ابوالفداء کو ابن جزلہ کی کتاب "تقویم الابدان" پڑھنے کے بعد آیا۔ ان گوشواروں میں ہر جگہ کے نام کے ساتھ اس کا جغرافیائی محل وقوع، استعمال کردہ ذرائع، اس کی آب و ہوا اور وہ خطہ جہاں یہ واقع ہے، دیے گئے ہیں۔

ابوالفداء نے "تقویم البلدان" کے لیے بطلیموس کی تحریروں کے عربی ترجموں کے علاوہ جن ماخذ سے استفادہ کیا، ان میں ادریسی، ابن حوقل، اصطخری، البیرونی اور سب سے بڑھ کر ابن سعید المغربی کی تصنیف "کتاب بسط الارض فی الطول والعرض" شامل ہیں۔ ابوالفداء نے مؤخرالذکر کتاب کا اکثر حوالہ دیا ہے اور اسی کتاب سے اُس نے ابن فاطمہ نامی سیاح کے متعلق معلومات درج کی ہیں۔ قرین قیاس ہے کہ یہ صحارا نام کے علاقے کا ایک بربری تھا جس نے بحراوقیانوس اور مغربی بحیرۂ روم کے افریقی ساحلوں کے متعلق تفصیلات فراہم کیں۔

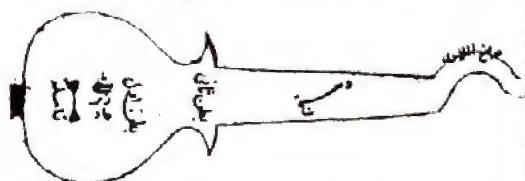
"تقویم البلدان" کے متعدد تنقیدی ملخص تیار کیے گئے جن میں محمد ابن علی سپاہی زادہ کی ترکی زبان میں تلخیص خاص طور پر قابل ذکر ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

براکلمان، جلد دوم، ص 44-46، ذیل جلد دوم، ص 44؛ "مختصر" کا مکمل متن استنبول سے دو جلدوں میں طبع ہوا تھا (1869ء-1870ء)۔ "تقویم البلدان" کو دو فرانسیسی مستشرقین رینو (J. T. Reinaud) اور دسلان (de Slane) نے ترتیب دیا تھا، جو پیرس سے 1840ء میں چھپ کر منظر عام پر آیا تھا۔ بعد میں رینو نے اپنے ملک کے ایک اور مستشرق گویا (Stanislas Guyard) کے اشتراک سے "تقویم البلدان" کا فرانسیسی میں ترجمہ کیا تھا (دو جلد، پیرس، 1848ء-1883ء)۔ رینو نے اس ترجمے کے

شروع میں عربوں کی جغرافیائی خدمات پر ایک مفصل تعارف بھی لکھا ہے۔ انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید، جلد اول، ص118-119؛ سارٹن، جلد سوم، ص793-799؛ کتاب بسط الارض فی الطول والعرض، مطبوعہ Tetuán 1957ء؛
Carra de Vanx: Les penseurs de l'Islam, Paris 1921, vol.I, pp.139-146 and vol.II, pp.13-14; Joseph Needham: Science and Civilization in China, vol.III, Cambridge 1959, pp.561-565; J. Vernet: Marruccos en la Geografie de Ibn Said al-Magribi (in: Tamuda, vol.I, 1955, pp.123-157); F. Wuestenfeld: Geschichtsschreiber der Araber, 1881, pp.161-166:

$\log_{10} 3 = 0.4771$

بوست ببندد روی ان کاسه دیگر برق و بعضی روی ان کاسه دیگر چوب میپوشانند
اما بر وسط دایره کوچک رها میکنند و برق میپوشانند رباب [illegible]
سه نوع ابریشم طول نه برکه اغلظ او تار است و دوم [illegible] که بنسبت باز یرادق است سوم
مثنی که بنسبت [illegible] ادق است [illegible] از نهایت کاسه دوم انجا که سوراخها کرده اند از
بهر و تر بستن چهار انگشت رها کنند و [illegible] نهند و این ترتیب نگاه دارد [illegible]

فصل چهارم در تفصیل مزامیر و تعدیل آن نای سیاه از دو پاره است پاره ای آن [illegible]
و باقی چوب و آن چوب بر مثال قصبه مخروط گردانیده و مجوف کرده باشند و طول
آن یک بدست و یک انگشت باشد و از هر طرفی دو انگشت منضم رها کنند و بقیه
هفت قسمت کنند و هفت سوراخ متعاقب متوسط میان تنگی و فراخی بر طول
یک طرف آن بکنند و بر طرفی دیگر از جانب سنخ سوراخی بکنند چنانکه راست برابر
دو سوراخ اول باشد و هر چند طول آن بیشتر سوراخ آن بیشتر و فراختر باید کرد [illegible]

فن موسیقی پر ایک فارسی کتاب کا ایک صفحہ

الخلیلی
(۱۳۶۵ء میں بقیدِ حیات)

$\log_{10} 3 = 0.4771$

الخلیلی ایک فلکیات داں تھا اور دمشق کے مرکز میں واقع جامع اموی سے وابستہ تھا۔ وہ ماہرِ فلکیات ابن الشّامعہ کا رفیق کار بھی تھا۔ الخلیلی مؤقت کے عہدے پر مامور تھا (مؤقت ایسے ماہر فلکیات کو کہا جاتا ہے جو سورج اور ستاروں کی مدد سے وقت کا حساب رکھتا ہو اور نمازوں کے اوقات مرتّب کرتا ہو)۔ الخلیلی کا بڑا کام فلکیاتی اوقات بندی سے متعلق جداول کا مجموعہ ہے۔ یہ جداول کروی فلکیات کے مسائل کے ریاضیاتی حل کے ضمن میں اسلامی دور کی درخشندہ روایت کے عروج کی نمائندگی کرتے ہیں۔ ان میں سے بعض جداول کو دمشق میں انیسویں صدی تک استعمال کیا جاتا رہا۔ یہی جداول قاہرہ اور استنبول میں بھی کئی صدیوں تک مستعمل رہے۔ ان جداول کے اہم سیٹ بے شمار قلمی نسخوں میں اب بھی ملتے ہیں۔

شمس الدین ابو عبداللہ محمد ابن محمد شام کے شہر دمشق کا رہنے والا تھا۔ اس نے فلکیات اور ریاضی پر کام کیا اور 1365ء کے لگ بھگ مشہور ہوا۔

الخلیلی ایک فلکیات دان تھا اور دمشق کے مرکز میں واقع جامع اموی سے وابستہ تھا۔ وہ ماہر فلکیات ابن الشاطر کا رفیقِ کار بھی تھا۔ الخلیلی مؤقت کے عہدے پر مامور تھا۔ (مؤقت ایسے ماہر فلکیات کو کہا جاتا ہے جو سورج اور ستاروں کی مدد سے وقت کا حساب رکھتا ہو اور نمازوں کے اوقات مرتب کرتا ہو)۔ الخلیلی کا بڑا کام فلکیاتی اوقات بندی سے متعلق جداول کا مجموعہ ہے۔ یہ جداول کروی فلکیات کے مسائل کے ریاضیاتی حل کے ضمن میں اسلامی دور کی درخشندہ روایت کے عروج کی نمائندگی کرتے ہیں۔ ان میں سے بعض جداول کو دمشق میں انیسویں صدی تک استعمال کیا جاتا رہا۔ یہی جداول قاہرہ اور استنبول میں بھی کئی صدیوں تک مستعمل رہے۔ ان جداول کے اہم سیٹ بے شمار قلمی نسخوں میں اب بھی ملتے ہیں لیکن جدید دور میں ان پر تحقیق 1970ء میں آکر شروع ہوئی۔

الخلیلی کے جداول کی درج ذیل طریقے سے درجہ بندی کی جا سکتی ہے: دمشق کے عرض بلد کے لیے سورج کی مدد سے وقت کے تعین کے لیے جداول؛ دمشق کے عرض بلد کے لیے نماز کے اوقات کے تعین کے لیے جداول؛ تمام عرض بلدوں کے لیے سورج کی مدد سے وقت کا حساب رکھنے کے لیے معاون ریاضیاتی تفاعلات کے جداول؛ تمام عرض بلدوں کے لیے کروی فلکیات کے مسائل حل کرنے کے لیے معاون ریاضیاتی تفاعلات کے جداول؛ زمینی عرض بلدوں اور طول کے طور پر قبلے کی سمتوں کا جدول اور خسوفی محددات کو استوائی محددات میں تبدیل کرنے کے جداول۔

جداول کے پہلے دو سیٹ کروی فلکیاتی جداول کے اس بڑے مجموعے سے مطابقت رکھتے ہیں جنہیں قاہرہ کے لیے تیار کیا گیا تھا اور عموماً دسویں صدی کے مصری ماہر فلکیات ابنِ یونس سے منسوب کیا جاتا ہے۔ انہیں ابن الشاطر کی پیمائشوں کے لیے دوبارہ کمپیوٹ کیا جاتا ہے: دمشق کے عرض بلد کے لیے 33;30° درجے اور میل کلی (OBLIGUITY OF THE ECLIPTIC) کے لیے 23;31° درجے۔۔۔ الخلیلی اپنے کسی مصری پیش رو کا

تذکرہ نہیں کرتا۔ تاہم اسکا ایک ساتھی آلہ سازالمزی (متوفی 1350ء تقریباً) اس سے قبل ساعت، زاویہ جداول اور اوقات الصلوۃ کے جداول مرتب کر چکا تھا۔ یہ جداول ان جداول سے مشابہ تھے جنہیں مصر میں استعمال کیا جاتا تھا۔

المزی نے اپنی زندگی کا ابتدائی حصّہ مصر میں بسر کیا اور پھر وہ دمشق چلا آیا۔ المزی کے جداول دمشق کے عرض بلد کے لیے °33;27 درجے پر اور میل کلی کے لیے 23;33 درجے پر مبنی تھے۔ مقداروں کا یہ جوڑا پہلے پہل شامی ہئیت دانوں نے بھی استعمال کیا۔ لہذا الخلیلی کا پہلا اور دوسرا جدول المزی کے سیٹ کو تبدیل کرنے کے لیے تیار کیا گیا تھا۔ یہ جداول دمشق میں انیسویں صدی تک استعمال کیے جاتے رہے۔ دمشق کا موقت محمد ابن مصطفیٰ الطنطاوی جو کہ 1889ء میں فوت ہوا، ان جداول کو استعمال کرنے والا آخری شخص تھا۔ الطنطاوی نے ان اندراجات کو استوائی درجوں اور منٹوں سے اعتدالی گھنٹوں اور منٹوں میں تبدیل کیا۔ الخلیلی کے تیار کردہ جداول کا تیسرا سیٹ سورج کی مدد سے اوقات بندی کے معاون جداول اور شمسی معدل النہاری بلندی اور آنی بلندی کے تفاعل کے طور پر السمت الشمس (SOLAR AZIMUTH) کے ایک جدول پر مشتمل تھا۔ معاون جداول جو نوہزار سے زائد اندراجات پر مشتمل ہیں، خاص طور پر دی گئی شمسی بلندی اور شمسی طول البلد اور کسی زمینی عرض بلد کے لیے گھنٹہ زاویہ کے حساب میں سہولت پیدا کرنے کے لیے تیار کیے گئے ہیں۔ بعد میں مصر اور تیونس کے ہئیت دانوں نے انہیں چوری کر کے اپنی تصنیفات میں شامل کر لیا۔

الخلیلی نے چوتھا مجموعہ جداول کروی فلکیات کے تمام سٹینڈرڈ مسائل کو حل کرنے کے لیے وضع کیا۔ یہ جداول ان مسائل کے لیے خاص طور پر مفید ہیں جو جدید اصطلاحات کے مطابق کروی تکونوں کے لیے اصول کلیہ کوسائن کے استعمال سے متعلق ہیں۔ الخلیلی نے تین تفاعلات مرتب کیے اور ان کے اطلاق کے لیے ہدایات بیان کیں۔ یہ تفاعلات درج ذیل ہیں (کیپٹل علامتیں ظاہر کرتی ہیں کہ قرون وسطیٰ کے تکونیاتی تفاعلات $R=60$ کی اساس پر کمپیوٹ کیے جاتے ہیں۔ لہذا

$$\text{Sin}\,\vartheta = R\,\text{Sin}\,\vartheta$$

علیٰ ہذا القیاس

$$f_\varphi(\vartheta) = \frac{R \text{ Sin } \vartheta}{\text{Cos } \varphi},\ g_\varphi(\vartheta) = \frac{\text{Sin } \vartheta \text{ Tan } \varphi}{R}$$ اور

$$G(x,y) = \text{arc Cos}\left\{\frac{R\,x}{\text{Cos } y}\right\},$$

نیز $21;30°$ (مکہ)

اور $33;30°$ (دمشق)

حلقوں domains کے لئے کمپیوٹ کیا گیا

$$\vartheta = 1°, 2°, \cdots, 90°$$
$$\varphi = 1°, 2°, \cdots, 55°,$$
$$x = 1, 2, \cdots, 59$$
$$y = 0°, 1°, \cdots, n(x),$$

یہاں $n(x)$ سب سے بڑا صحیح عدد ہے۔ اس طرح سے کہ

$$R\,x \leqslant \text{Cos } n(x)$$

ان جداول کے اندراجات کو جن کی تعداد تیرہ ہزار سے زائد ہے، دوستتی ہندسوں تک کمپیوٹ کیا گیا تھا اور یہ غیر متغیر طور پر درست ہیں۔ ان تفاعلات کے استعمال کی ایک مثال وہ اصول ہے جسے الخلیلی نے دی گئی شمسی یا نجمی بلندی H، انحراف S اور زمینی عرض بلد کے لیے گھنٹہ زاویہ T معلوم کرنے کے لیے وضع کیا۔ اس کلیے کو درج ذیل طریقے سے لکھا جاسکتا ہے۔

$$t(h,\delta,\varphi) = G\{[f_\varphi(h) - g_\varphi(\delta)], \delta\},$$

الخلیلی کے کلیے کی درج ذیل جدید فارمولے سے مماثلت دکھانا مشکل نہیں ہے۔

$$t = \text{arc cos}\left\{\frac{\sin h - \sin \delta \sin \varphi}{\cos \delta \cos \varphi}\right\}$$

یہ معاون جداول فلکیاتی اوقات بندی کے دنیائے اسلام کے تین بڑے مرکزوں یعنی دمشق، قاہرہ اور استنبول میں کئی صدیوں تک استعمال کیے جاتے رہے۔

الخلیلی کی احصاکارانہ قابلیت اس کی قبلہ سے متعلقہ جدول سے بہترین طور پر ظاہر ہوتی ہے۔ کسی معلوم مقام کے لیے قبلہ کا تعین قرون وسطی کی اسلامی تکونیات کا پیچیدہ ترین مسئلہ ہے۔ اگر (L, φ) اور (L_M, φ_M) علی الترتیب کسی معلوم مقام اور مکتبہ کی نمائندگی کرتے ہوں، اور $\Delta L = |L - L_M|$ ہو تو اس معلوم مقام کے لیے قبلہ کی سمت $q(L, \varphi)$ کے لیے جدید فارمولا (جنوب کی طرف سے ناپا گیا) درج ذیل ہوگا۔

$$q = \text{arc cot} \left\{ \frac{\sin \varphi \cos \Delta L - \cos \varphi \tan \varphi_M}{\sin \Delta L} \right\}.$$

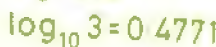
الخلیلی نے $q(\varphi, L)$ کی قیمت) طلقوں $\varphi = 10°, 11°, \ldots 56°$ نیز $33;30°$ اور $\Delta L = 1°, 2°, \ldots, 60°$ کے لیے دو ستتی ہندسوں تک کمپیوٹ کی۔ 2,880 اندراجات کی بڑی اکثریت کو یا تو بالکل ٹھیک اور یا پھر زیادہ سے زیادہ $\pm 0;1°$ یا $\pm 0;2°$ کی غلطی سے معلوم کمپیوٹ کیا گیا ہے۔ وہ بیان کرتا ہے کہ اس نے قبلہ معلوم کرنے کے لیے موخر تیرہویں صدی کے قاہرہ کے فلکیات دان ابوعلی المراکشی کا طریقہ استعمال کیا (زوتر شمارہ 363) اور محسوس ہوتا ہے کہ اس نے اپنے آفاقی معاون جداول کو قبلہ کی قیمتیں معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا، اگرچہ وہ ان قیمتوں سے عموی طور پر زیادہ درست ہیں جو کہ اب دستیاب ان معاون جداول سے اخذ کی جا سکتی ہیں۔ تقریبی فارمولوں پر مبنی قرون وسطیٰ کے کئی دوسرے قبلہ جداول بھی معلوم ہیں۔ ایسا محسوس ہوتا ہے کہ بعد کے مسلمان فلکیات دانوں نے ان جداول کو وسیع پیمانے پر استعمال نہیں کیا۔

الخلیلی کی مرتب کردہ جداول کا آخری سیٹ رویت ہلال سے متعلق احصا کاری میں سہولت پیدا کرنے کی خاطر خسوفی محددات کو استوائی محددات میں تبدیل کرنے کے لیے وضع کیا گیا ہے۔

الخلیلی نے ایک تکونیاتی گرڈ کے ساتھ الربع المجیب کے استعمال پر بھی کم از کم ایک تحریر قلمبند کی، لیکن اس آلے سے متعلق اس کی تحریروں پر ابھی تحقیق نہیں ہوئی۔

مزید مطالعے کے لیے

زوتر، ص 169؛

David A. King: Al-Khalili's Auxiliary Tables for solving problems of spherical Astronomy, (in: Journal for the History of Astronomy. 4. 1973, pp. 99-110); ibid. : Al-Khalili's Qibla Table (in: Journal of Near Eastern Studies 34, 1975, pp. 81-122).

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابن الشاطر
(١٣٠٥ء — ١٣٧٥ء)

ابن الشّاطر نے مختلف فلکیاتی الات پر جو مقالات لکھے وہ عرصہ دراز تک مقبول رہے ۔ یہ مقبولیت ان کو شام، ترکی اور مصر میں حاصل ہوئی اور یہ تین بڑے فلکیاتی مراکز تھے ۔ اس طرح بعد کی اسلامی فلکیات پر ابن الشّاطر کا دائرہ اثر بہت وسیع رہا ۔ دوسری طرف ابن الشّاطر کے تجویز کردہ سیاراتی ماڈلوں کے کوپر نیکس کی تحریروں میں ظہورِ ثانی سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ عین ممکن ہے کہ ان ماڈلوں کی کچھ تفاصیل اسلامی دنیا کی حدود سے باہر بھی منتقل ہو گئی ہوں۔

ابن الشاطر کی شہرت ایک ماہر فلکیات کی حیثیت سے ہے۔ اس کا پورا نام علاؤالدین ابوالحسن علی بن ابراہیم ہے۔ بمقام دمشق 1305ء کے لگ بھگ پیدا ہوا اور اسی شہر میں اندازاً 1375ء میں انتقال کر گیا۔

ابن الشاطر چودھویں صدی عیسوی کا ممتاز ترین مسلمان ہیئت دان ہے۔ اگرچہ وہ دمشق کی جامعہ اموی میں بڑا موقت تھا جس کا کام نماز کے اوقات مرتب کرنا تھا لیکن اوقات کی ترتیب میں اس کا کام اپنے ساتھی الخلیلی کی نسبت کم اہمیت کا حامل ہے۔ دوسری طرف اس کی دلچسپیاں اپنے ابتدائی دور کے معاصرین یعنی ابن السراج، ابن الغزولی اور المزی کے ساتھ مشترک تھیں۔ ان سب نے اصطرلابوں اور ربعوں کا مطالعہ کیا اور ابن الشاطر نے شمسی گھڑی بنائی۔ اس کے باوجود ابن الشاطر کا فلکیات میں نمایاں ترین کام اس کا وہ نظریہ ہے جو سیاروں کے متعلق ہے۔ سیاراتی ماڈلوں میں اس نے بطلیموس کے نظریہ میں متعدد مفید تبدیلیاں کیں۔ اس کا نظریہ بھی زمین کو مرکز مانتا تھا۔ یہی ایک ایسی خامی ہے جو اس کے نظریے میں پائی جاتی ہے۔ اس سے قطع نظر اس کے ماڈل وہی تھے جو کوپرنیکس کے تھے۔ ابن الشاطر کے نظریہ پر پہلی مرتبہ 1950ء کے عشرہ میں تحقیق کا آغاز ہوا۔ اس دریافت نے کہ اس کے ماڈل کوپرنیکس کے ماڈلوں کے مشابہ ہیں، نہایت دلچسپ سوالات پیدا کر دئیے اور اس امکان کا بھی اظہار ہونے لگا کہ بعد میں اس کا نظریہ یورپ کو منتقل ہوا ہو۔ اور مغرب کے سائنس دانوں نے اس کو پیش نظر رکھا ہو۔ تاریخ سائنس کے مورخین اور محققین ابن الشاطر کے سائنسی نظریات اور ان کی قدر و قیمت پر اظہار خیال کر چکے ہیں لیکن اس کے باوجود ابھی کئی ایسے موضوعات ہیں جو تحقیق طلب ہیں۔ ایسے ہی موضوعات میں ایک اسلامی دنیا یا یورپ پر ابن الشاطر کے اثرات بھی ہے۔ مزید برآں ابن الشاطر کی فلکیات اور اس کے ماخذ پر تحقیق بھی ابھی ابتدائی مراحل میں ہے۔

بہت سے مسلمان سائنس دانوں کی طرح ابن الشاطر کے سوانح حیات تفصیل سے دستیاب نہیں۔ مختلف سوانحی اور دیگر نوعیت کی کتابوں میں جو حالات مرقوم ہیں اُن کے مطابق جب اس کی عمر چھ برس کی تھی تو اس کے والد کا انتقال ہو گیا۔ والد کی وفات کے بعد

دادا نے اس کی پرورش کی اور اس کو ہاتھی دانت پر نقش و نگار بنانے کا فن سکھایا۔ دس برس کی عمر میں ابن الشاطر نے علم ہیئت پڑھنے کے لیے قاہرہ اور اسکندریہ کا سفر کیا۔ کروی فلکیات سے اسے جو گہرا لگاؤ تھا اسے ابو علی المراکشی کی کتاب نے مزید بڑھا دیا۔ اس کتاب میں کروی فلکیات کے ساتھ ساتھ فلکیاتی آلات کو بھی زیر بحث لایا گیا تھا۔ یہ کتاب 1280ء کے قریب قاہرہ میں تالیف کی گئی تھی۔ اپنی ابتدائی تصانیف میں ابن الشاطر نے المزّی سے کسب فیض کا بھی ذکر کیا ہے۔ المزّی بھی مصر میں کام کرتا رہا تھا۔ کامل ربع(PERFECT QUADRANT) کے موضوع پر اپنے رسالے میں المزّی نے دو مخصوص پیمائشیں استعمال کی ہیں۔ یہ پیمائشیں المزّی نے خود تو معلوم نہ کی تھیں لیکن اس نے انہیں استعمال کیا تھا۔ یہ استعمال کردہ پیمائشیں ہیں: دمشق کا عرض بلد 33;27° اور طریق الشمس (ECLIPTIC) کا جھکاؤ 23;33° بعد میں 765 (1363/1364) میں اس نے خود یہ پیمائشیں بالترتیب 33;30° اور 23;31° دریافت کیں اور بعد کی تصانیف میں ان کو استعمال کیا۔

سیاراتی فلکیات:

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ابن الشاطر نے سیاراتی فلکیات پر اپنے کام کا آغاز زیج کی تیاری سے کیا۔ اس زیج میں فلکیاتی جدولیں تھیں۔ قرون وسطیٰ کے مسلمان ہیئت دانوں نے تقریباً دو سو زیجیں تیار کیں۔ ابن الشاطر سے پہلے دمشق میں بھی چند زیجیں تیار کی گئی تھیں۔ ابن الشاطر کی پہلی زیج ناپید ہو چکی ہے اور اس کا عنوان "نہایۃ الغایات فی الاعمال الفلکیات" تھا۔ یہ کتاب بطلیموس کے سیاراتی نظریے سے متاثر ہو کر لکھی گئی۔ اپنی بعد کی تصنیف "تعلیق الارصاد" میں اس نے ان مشاہدات اور طریق ہائے کار کے بارے میں بتایا ہے، جن کے مطابق اس نے نئے سیاراتی ماڈل تجویز کیے اور نئی پیمائشیں حاصل کیں۔ ابھی تک کسی بھی کتاب خانے میں اس کتاب کے کسی قلمی نسخے کا پتہ نہیں چل سکا۔ بعد میں "نہایۃ السؤل فی تصحیح الاصول" میں ابن الشاطر نے اپنے نئے سیاراتی نظریہ کی استدلالی مبادیات کو صراحت سے بیان کیا۔ سب سے آخر میں اس کی "الزیج الجدید" تیار ہوئی۔ اسکے متعدد قلمی نسخے محفوظ ہیں۔ اس میں ابن الشاطر کے نظریے اور پیمائشوں پر مبنی نئی فلکیاتی جدولیں شامل ہیں۔ وہ اپنی اس زیج کا تعارف ان الفاظ میں کراتا ہے:

"جب میں نے ریاضی، مساحت، جیومیٹری اور آلات سازی میں مہارت حاصل کرلی اور فلکیات کے بعض آلات میں نے خود بھی بنا لیے تو اللہ تعالیٰ نے مجھے اس علم (فلکیات) پر کام میں کامیابی عطا فرمائی۔ سائنس کی ایک شاخ کے جلیل القدر علماء میں سے بعض پیش روؤں کی کچھ کتابیں دیکھنے کا موقع ملا تو مجھے یہ محسوس ہوا کہ بعض ممتاز ہیئت دانوں، جن میں المجریطی، ابوالولید المغربی (ابن رشد؟)، ابن الہیثم، نصیر الطوسی، مئید العرضی (الطوسی کا معاون اور 1250ء کے قریب دمشق اور فارس میں سکونت پذیر تھا)، قطب الدین الشیرازی، ابن شکر المغربی وغیرھُم نے بطلیموس کے نظریے کے مطابق کُروں کی مشہور و معروف فلکیات کے بارے میں شکوک وارد کیے ہیں۔ یہ شکوک ناقابل تردید تھے اور ان کا تعلق ایسے امور سے تھا جو بطلیموس کے تجویز کردہ ہندسی و طبیعی ماڈلوں کے ساتھ مطابقت نہیں رکھتے تھے۔ ان علماء نے ایسے ماڈل بنانے میں بڑی محنت کی جو سیاروں کی طولی اور عرضی حرکات کی مناسب طور پر توجیہہ کرسکیں اور جن میں عدم مطابقت کے عناصر شامل نہ ہوں۔ تاہم ان علماء کو کامیابی نصیب نہ ہوئی اور اس ناکامی کو انہوں نے اپنی تحریروں میں تسلیم بھی کیا ہے۔

میں نے ربّ قدیر سے دعا کی کہ وہ مجھے بصیرت عطا فرمائے اور ایسے ماڈل تجویز کرنے میں اعانت فرمائے، جن سے مطلوب حل مل جائے۔ اللہ تبارک وتعالیٰ، جو تمام شکر اور تعریف کے لائق ہے، نے مجھے اس قابل بنایا کہ میں سیاراتی حرکات، خواہ وہ طولی ہوں یا عرضی، اور ان کی مشاہدے میں آنے والی تمام خصوصیات کے آفاقی ماڈل تجویز کروں۔ الحمدللہ یہ ماڈل ان شکوک سے مبّرا ہیں جو سابقہ ماڈلوں میں پائے جاتے ہیں۔ میں نے اپنی تالیف "تعلیق الارصاد" میں ان ماڈلوں کی وضاحت بھی کی ہے اور ان کے قرین قیاس ہونے کے ثبوت بھی فراہم کیے ہیں۔ ان ماڈلوں کا مختصر بیان میری کتاب "نہایتہ السؤل فی تصحیح الاصول" میں بھی ہے۔ پھر میں نے اللہ تعالیٰ سے یہ دعا کی کہ وہ مجھے ایک ایسی کتاب تالیف کرنے میں رہنمائی عطا فرمائے جس میں وہ قوانین بیان کیے جائیں جن کی مدد سے سیاروں کی پوزیشن اور ان کی حرکت کا تعین کیا جاسکے اور سیاروں کی خصوصیات کے رازہائے سربستہ سے پردہ اٹھایا جاسکے۔ یہ قوانین میرے مشاہدات کے مطابق ہوں یعنی اس اوسط حرکت کے مطابق جو میں نے دریافت کی، ان فاصلوں کی توجیہہ ہیں جن کا میں نے حساب لگایا اور ان جدولوں کی تائید میں جو جدید فلکیات میں تصحیح کے بعد میں نے تیار کی ہیں۔ یہ کتاب ایسی ہو جس پر لوگ اعتماد کرسکیں اور جس میں فلکیاتی امور ومسائل کا معین حل تجویز کردیا گیا ہو۔۔۔"

$\log_{10} 3 = 0.4771$

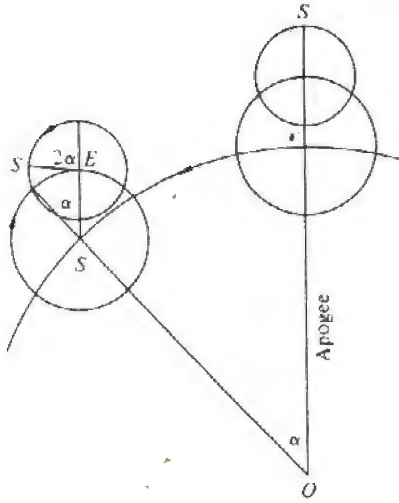
ابن الشاطر نے بعض ہئیت دانوں کی ایسی کتابوں کے نام بھی گنوائے ہیں جو اس وقت موجود ہیں اور ان میں غیر بطلیموسی سیاراتی ماڈل بیان کئے گئے ہیں۔ ان کتابوں میں الطوسی کی "تذکرہ" اور قطب الدین الشیرازی کی "نہایتہ الادراک" اور "تحفہ شاہیہ" شامل ہیں۔ قطب الدین نے اپنی کتابوں میں جا بجا لکھا ہے کہ اس کے معاصر ہئیت دانوں میں سے فلاں فلاں غیر بطلیموسی ماڈلوں کو ترجیح دیتے ہیں لیکن وہ خود اپنے آپ کو ان ہئیت دانوں میں شمار کرتا ہے جنھوں نے بطلیموسی ماڈل میں تبدیلیاں تجویز کرنے کی کوشش کی۔

ابن الشاطر کے سیاراتی نظریہ کا لب لباب یہ ہے کہ وہ بطلیموسی ماڈل کے خارج المرکز مرکزِ تدویر (ECCENTRIC DEFERENT) اور ناصف کو اہمیت دینے کے بجائے ثانوی فلکِ تدویر (EPICYCLER) مانتا ہے۔ اس پر اس کے قائل ہوجانے کا سبب سائنسی کے بجائے جمالی زیادہ ہے۔ وہ اس طرح عملی فلکیات کی اساسوں کی اصلاح نہیں کرنا چاہتا تھا بلکہ اس کا مقصد ایسا نظریہ پیش کرنا تھا جس میں سیاروں کی حرکات یکساں رفتار سے دائروی مداروں میں ہوں۔ سورج کے معاملہ میں اضافی فلک تدویر ماننے سے بظاہر کچھ فائدہ نہ ہوا۔ چاند کے متعلق نئی مجوزہ تشکیل کے نتیجے میں بطلیموسی قمری نظریہ میں پایا جانے والا سب سے بڑا نقص کسی حد تک دور ہوگیا کیونکہ اس میں قمری فاصلہ کا تجاوز خاصا کم ہوگیا۔ سیاروں کے معاملے میں اولین اور ثانوی افلاکِ تدویر کا حجم اس طرح تجویز کیا گیا کہ ماڈل بطلیموسی ماڈلوں کے ریاضیاتی طور پر متقارب تھے۔

ذیل میں ابن الشاطر کی نئی تھیوری کا مختصر سا خاکہ دیا گیا ہے۔ تمام اعداد ستینی نظام (SEXAGESIMAL) میں دیے گئے ہیں:

شمسی نظریہ:

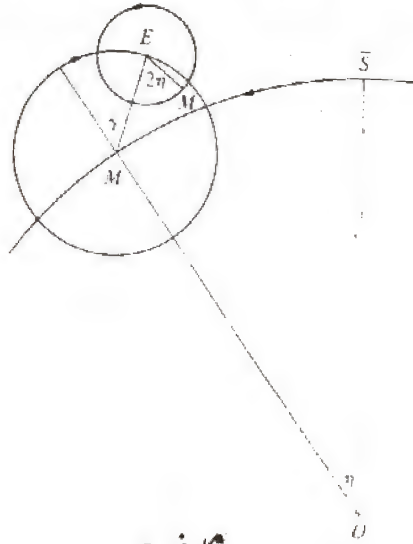
اوسط سورج، $\bar{S}$ ، مرکز تمدویر کے دائرہ، جس کا نصف قطر 60 ہے، پر واقع ہے اور دائرہ کائنات کے مرکز O کے گرد مغرب سے مشرق کو گردش کرتا ہے۔ اوج شمس O کے گرد مغرب سے مشرق کو حرکت کرتا ہے۔ اس حرکت کی شرح ساٹھ فارسی سالوں میں، جن میں ہر سال 365 دن کا ہے، ایک درجہ ہے۔ (ابن الشاطر ستر فارسی سالوں میں ایک درجہ کی تقدیم اعتدال (PRECESSION) مانتا ہے)۔ اولین فلکِ تدویر کا مرکز $\bar{S}$ اور نصف قطر r_1 = 4;37 ہے۔

یہ $\bar{S}$ کی حرکت کے ساتھ اوج کی مناسبت سے اور اس کے برعکس گھومتا ہے۔ نصف قطر $\bar{S}E$ نقاط راس و ذنب کو ملانے والے خط (APSIDAL LINE) کے ہمیشہ متوازی رہتا ہے۔ حقیقی سورج S ثانوی فلک تدویر پر واقع ہے جس کا مرکز E اور نصف قطر $r_2 = 2:30$ ہے۔ یہ اوج کی مناسبت سے $\bar{S}$ کی حرکت کے دوگنا مقدار سے اسی کی سمت میں گردش کرتا ہے۔

شکل نمبر 1
ابن الشاطر کا شمسی ماڈل (α : فاصلہ اوج)

اس ماڈل میں حاصل ہونے والی زیادہ سے زیادہ مساوات °2:2.6 ہے جو اس وقت واقع ہوتی ہے جب $\bar{S}$ اوج سے °97 پر ہو۔ اوج کی پوزیشن دسمبر 1331ء میں جوزا °29:12 کی صورت میں بیان کی جاتی ہے۔ ابن الشاطر نے خروج مرکز کی بطلیموسی مقدار r_2: 2:30 کی قیمت میں برقرار رکھی۔ اسکی زیادہ سے زیادہ مساوات خروج مرکز کی مقدار 2:8 سے مطابقت رکھتی ہے اور یہ مقدار $r_2 - r_1$ کی قیمت کے قریب ہے۔ ابن الشاطر کے ہاں اوج (APOGEE) اور حضیض (PERIGEE) کے وقت شمسی فاصلے 52:53 اور 1,7:7 ہیں جبکہ یہ بطلیموس کے ہاں 57:30 اور 1,2:30 ہیں۔ بظاہر ایسا نظر آتا ہے کہ ابن الشاطر کا نیا شمسی ماڈل اسکے اس اقدام کے نتیجے میں حاصل ہوا کہ وہ شمسی فاصلے کے تغیر کو اپنے نئے قمری

ماڈل میں قمری فاصلہ کے تغیر کے مطابق کرنے کی کوشش میں تھا۔

قمری نظریہ :

چاند کا مدار طریق الشمس کے مستوی کے ساتھ پانچ درجے کا زاویہ بنائے ہوئے ہے۔
عقدات (NODES) راس و ذنب یکساں حرکت سے مشرق سے مغرب کو جاتے ہیں۔

شکل نمبر2

ابن الشاطر کا قمری ماڈل (γ = اوسط خروج مرکز اور 2η = دوہری طوالت)

اوسط قمر، $\overline{M}$، مرکز تمدویر کے دائرہ، جس کا نصف قطر60 $= r$ ہے، پر واقع ہے۔ یہ دائرہ نقطہ O کے گرد مغرب سے مشرق کو اس طرح گردش کرتا ہے کہ $\overline{M}$ کی حاصل شدہ حرکت اوسط قمری حرکت (SIDEREAL) کے برابر ہوتی ہے۔ اولین فلک تمدویر، جس کا مرکز $\overline{M}$ اور نصف قطر $r_1 = 6;35$ ہے، اوسط خروج مرکز کی مقدار سے مخالف سمت میں گردش کرتا ہے۔ حقیقی قمر، M، ثانوی فلک تمدویر پر واقع ہے۔ اس کا مرکز اولین فلک پر نقطہ E پر ہے اور نصف قطر کی مقدار $r_2 = 1;25$ ہے۔ یہ مغرب سے مشرق کی جانب ایسی رفتار سے گردش کرتا ہے جو اوسط قمری حرکت اور اوسط شمسی حرکت کے مابین فرق کا دوگنا ہے۔

حاصل حرکت کے نتیجے کے طور پر چاند ہمیشہ اپنے اوسط محاق و تقابل کے دنوں میں (SYZYGIES) ثانوی فلک تدویر کے حضیض پر ہوگا اور ربع قمر (QUADRATURE) کے دنوں میں اوج پر ہوگا۔ محاق و تقابل کے دنوں میں ظاہر فلک تدویر جس کا نصف قطر $r_1 - r_2$ = 5:10 ہے، مرکز کی مساوات کی توجیہہ کر دیتا ہے۔ جوں جوں چاند ربع کی طرف جاتا ہے تو ظاہری نصف قطر میں تدریجی اضافہ ہوتا ہے جس کی آخری قیمت $r_1 + r_2 = 8;0$ ہے۔ یہ اضافہ عدولِ قمر (EVECTION) کی توجیہہ کر دیتا ہے۔ حاصل ہونے والے فلکِ تدویر کی آخری مساوات $7;40^\circ$، ہے۔ یہی بطلیموس کی قیمت ہے۔ قمری فاصلہ جس طرح تبدیل ہوتا ہے، وہ کچھ یوں ہے:

محاق و تقابل کے دنوں میں $r - (r_1 - r_2) = 54:50$ اور

$r + (r_1 - r_2) = 1,5:10$ کے درمیان

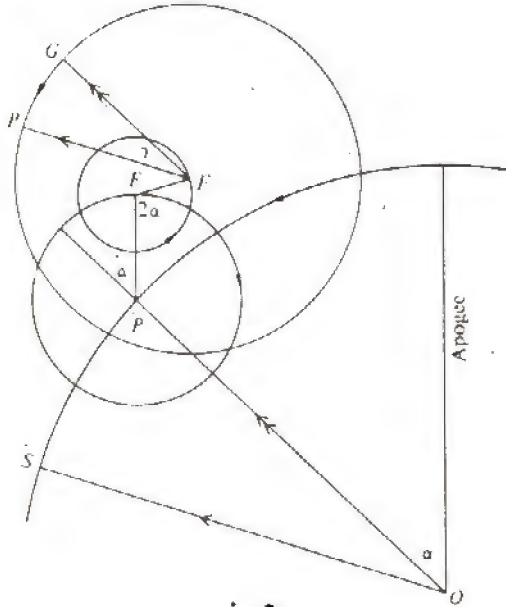
ربع کے دنوں میں $r - (r_1 + r_2) = 52:0$ اور

$r + (r_1 + r_2) = 1,8:0$ کے درمیان

بطلیموس ماڈل میں سب سے بڑا اعتراض یہ وارد ہوتا تھا کہ ربع کے دنوں میں چاند کے زمین سے قرب کی مقدار 34:7 ہو جاتی تھی۔ گویا اس کا ظاہری نصف قطر اوسط قیمت سے دوگنا ہو جاتا تھا۔ ابن الشاطر کے ماڈل میں یہ اعتراض رفع ہو گیا۔

سیاراتی نظریہ:

اوسط سیارہ، $\bar{P}$، جو طریق الشمس کے مستوی میں ہے، مرکز تدویر کے 60 نصف قطر کے دائرہ پر واقع ہے۔ یہ دائرہ کائنات کے مرکز کے گرد مغرب سے مشرق کی جانب اوسط طولی حرکت (MEAN LONGITUDINAL MOTION) سے گردش کرتا ہے۔ اولین فلک تدویر، جس کا نصف قطر r_1 ہے، مخالف سمت میں گردش کرتا ہے اور اس کی شرح برابر ہے لیکن اسے اوج کی حرکت کے مطابق درست کر لیا گیا ہے۔ اس کی مقدار ساٹھ فارسی سالوں میں ایک درجہ ہے۔ لہذا نصف قطر $\bar{P}E$ خط راس و ذنب کے متوازی رہتا ہے۔ ثانوی فلک تدویر کا نصف قطر r_2 ہے۔ یہ E کے گرد مغرب سے مشرق کی جانب دوگنا شرح رفتار سے گردش کرتا ہے۔ حقیقی سیارہ، P، ثلاثی فلک تدویر پر واقع ہے جس کا نصف قطر r_3 ہے اور جو

ثانوی فلک کے نقطہ F کے گرد اوسط خروج (ANAMOLY) کے ساتھ گردش کرتا ہے۔ اس خروج کی قیمت کا تعین حقیقی فلک کے اوج سے ہوتا ہے، جو ایک ایسا نقطہ G ہے کہ خطوط $\bar{FG}$ اور $O\bar{P}$ متوازی ہیں۔ بیرونی سیاروں کی صورت میں خط FP اس خط کے متوازی رہتا ہے، جو نقطہ O کو $\bar{S}$ سے ملاتی ہے۔ اندرونی سیاروں کی صورت میں سمت $O\bar{P}$ $\bar{S}$ کا تعین کرتی ہے۔

شکل نمبر3

بیرونی سیاروں کے لیے ابن الشاطر کا ماڈل

(a = اوج کا فاصلہ، γ = اوسط خروج)

ربع کے وقت اور خط راس و ذنب میں بطلیموسی فاصلوں کو برقرار رکھنے کے لیے ماڈل کی جیومیٹری حسب ذیل شرائط کا تقاضا کرتی ہے:

$$r_1 - r_2 = e$$

اور

$$r_1 + r_2 = 2e,$$

جہاں e بطلیموس کا دریافت کردہ خروج مرکز ہے۔ لہذا $r_1 = 3e/2$ اور $r_2 = e/2$ ۔ کم از کم تین بیرونی سیاروں کے لیے ابن الشاطر کی دریافت کردہ r_1 اور r_2

کی مقداریں ٹھیک یہی ہیں۔ سیارہ زہرہ کے لیے اس کی مساوات یوں ہے:

$$r_1 - r_2 = e$$

اور

$$r_1 + r_2 = 2e'$$

جہاں $e = 1;15$ جو سیارہ زہرہ کے لیے بطلیموس کا دیا ہوا خروج مرکز ہے اور $2e' = 2;7$ جو ابن الشاطر کے اپنے شمسی ماڈل کے خروج مرکز کا دوگنا ہے۔

عطارد کے مدار میں خروج مرکز چونکہ بہت زیادہ ہے اس لیے دوسرے سیاروں کی نسبت ابن الشاطر کا عطارد کا ماڈل زیادہ مفصل تھا۔ r_3 کے اختتام پر دو اضافی فلکِ تدویر تجویز کیے گئے۔ یہ مدار کی طوالت میں پھیلانے اور سکیڑنے کا عمل کرتے ہیں جو سادہ موسیقائی حرکت (SIMPLE HARMONIC MOTION) کے مشابہ ہے۔ اس کا عرصہ (PERIOD) اوسط طولی حرکت سے دوگنا ہے، جبکہ اسکی قیمت کو اوج کی حرکت سے درست کر لیا گیا ہو۔ نیز نصف قطر r_2 والے فلکِ تدویر کی گردش کی سمت دوسرے سیاروں کی سمت کے برعکس ہے۔

"الزیج الجدید" میں شمسی، قمری اور سیاراتی مساوات کی جو جدولیں دی گئیں، وہ ان نئے ماڈلوں کے مطابق تھیں۔ لیکن اوسط حرکت کی جدولیں ایسی مقداروں کی بنیاد پر تیار کی گئیں جو "نہایتہ السؤل" میں بیان کردہ مقداروں سے مختلف تھیں۔ مزید برآں اس کتاب میں اگرچہ ابن الشاطر نے سیاراتی عرض بلد کی بھی نئی تھیوری پیش کی جو اس کی طول بلد کی نئی تھیوری کے مطابق ہے۔ لیکن "الزیج الجدید" میں عرض بلد کی جو جدولیں دی گئیں وہ سیارہ زہرہ کے استثناء کے ساتھ بطلیموس کی المجسطی ہی سے حاصل کی گئی تھیں۔

فلکیاتی توقیت (TIMEKEEPING):

ابن الشاطر نے کچھ جدولیں اوقات نماز کے لیے بھی تیار کی تھیں۔ ان میں اوقات نماز سے متعلق کروی فلکیاتی تفاعلات (SPHERICAL ASTRONOMICAL FUNCTIONS) کی بعض قیمتیں جدولوں کی صورت میں دی گئی تھیں۔ ان جدولوں کی تیاری میں عرض بلد 34° درجے، جو دمشق کے قریب شمال کی جانب کسی غیر معین قریہ سے گزرتا ہے، کو سامنے رکھا گیا تھا۔ یہ جدولیں 1974ء تک دریافت نہیں ہوئی تھیں۔ ان میں جو تفاعلات دیے گئے ہیں، ان میں فجر اور مغرب کے وقت شفق کی مدت، نماز عصر کا وقت، روزِ

شب کی طوالت، نصف النہار کے وقت ارتفاع شمس، مطلعِ استوائی، مطلعِ مائل (OBLIQUE ASCENSION) وغیرہ شامل ہیں۔ ہر شمسی طول بلد کے لیے قیمتیں درجہ اور منٹ میں دی گئی ہیں، لہذا یہ سال کے ہر دن کے لیے کارآمد ہیں،

دمشق کے مقام پر توقیت کے لیے زیادہ جامع جدولیں المزّی نے تیار کی تھیں، لیکن ان کو الخلیلی کی مرتب کردہ جدولوں سے بدل دیا گیا تھا۔ وہ قدرے مختلف مقداروں کی بنیاد پر تیار کی گئی تھیں۔

شمسی گھڑیاں:

773ھ (1372ء-1371ء) میں ابن الشاطر نے ایک عظیم الشان شمسی گھڑی ڈیزائن کر کے جامع بنی امیہ کے شمالی مینار پر نصب کی۔ اس وقت وہاں جو گھڑی نصب ہے، یہ ابن الشاطر کی گھڑی کی ہوبہو نقل ہے اور اس کو ہئیت دان الطنطاوی نے، انیسویں صدی کے اواخر میں تیار کیا۔ یہ ہئیت دان قرون وسطیٰ کی فلکیاتی روایت کو آگے بڑھانے والا شام کا آخری موقت تھا۔ ابتدائی گھڑی کے اجزا قومی عجائب گھر دمشق کے باغیچے میں محفوظ کر دیے گئے ہیں۔ ابن الشاطر کی گھڑی کو پہلی بار 1971ء میں جنین (L.JANIN) نے بیان کیا۔ یہ گھڑی سنگِ مرمر کی ایک تختی پر مشتمل تھی، جسکا سائز دو میٹر × ایک میٹر تھا۔ اس پر قوسوں کا ایک پیچیدہ نظام تھا، جس کی مدد سے موقت دن رات کے مساوی گھنٹوں میں طلوع آفتاب یا غروب آفتاب سے پہلے دن کا وقت پڑھ سکتا تھا۔ اس طرح وہ طلوع و غروب آفتاب کے اوقات اور زوال کا وقت، جس کے بعد نماز ظہر ادا کی جا سکتی ہے، معلوم کر سکتا تھا۔ ایسا کرنا سائے کی لمبائیوں کے نظام سے ممکن بنایا گیا تھا۔ تختی پر جو قوسیں لگائی گئی تھیں، وہ کسی جدول کے مطابق تھیں اور وہ خاص طور پر اسی مقصد کے لیے بنائی گئی تھیں۔ اس میں ان نقاط کے محددات (COORDINATES) انقلاب شمس اور اعتدال شمس کے دنوں کے سایوں کی طوالت کے مطابق دیئے گئے تھے۔ مکہ، مدینہ، قاہرہ، بغداد اور دمشق میں استعمال کے لیے اس طرز کی گھڑیوں کے لیے محددات نویں صدی عیسوی میں الخوارزمی نے مرتب کیے تھے۔ پھر ابن الشاطر سے تقریباً ایک صدی قبل نئے خطوط عرض بلد کے لیے جدولیں قاہرہ میں المراکشی اور المقسی نے مرتب کیں۔ اسلامی دور کی جو جدولیں اس وقت پائی جاتی ہیں، ان میں سے کوئی بھی ابن الشاطر کی طرف منسوب نہیں ہے۔ تاہم اس کی دریافت کردہ مقداروں پر مبنی جدولوں

$log_{10} 3 = 0.4771$

کا ایک مجموعہ دمشق کے کتاب خانۂ ظاہریہ (شمارہ 9353) میں موجود ہے۔ اس مجموعے میں اس کو الطنطاوی سے منسوب کیا گیا ہے۔

ایک خاص سادہ قسم کی شمسی گھڑی ابن الشاطر نے 767ھ (1366ء-1365ء) میں تیار کی تھی۔ یہ ابھی تک حلب (شام) کے مدرسہ احمدیہ میں محفوظ ہے۔ یہ "صندوق الیواقیت" نامی صندوقچہ میں رکھی گئی ہے۔ اس کی لمبائی اور چوڑائی بارہ بارہ سنٹی میٹر اور اونچائی تین سنٹی میٹر ہے۔ یہ ظہر اور عصر کی نمازوں کے اوقات اور مقامی نصف النہار کے تعین میں مدد دے سکتی ہے۔ لہٰذا اس سے سمت قبلہ معلوم کی جا سکتی ہے۔

اصطرلاب اور ربع:

تیرھویں، چودھویں اور پندرھویں صدی عیسوی میں دمشق اور قاہرہ کے ہیئت دانوں میں کئی قسموں کے ربع (QUADRANTS) رائج تھے۔ یہ ایک دستی کمپیوٹر اصطرلاب کا مقابلہ کرتے تھے۔ کسی خاص عرض بلد کے لیے کروی فلکیات کے عام مسائل کے حل کے لیے بنائے گئے کچھ آلات عملی قدر و قیمت کے کم لیکن نظری اہمیت کے زیادہ حامل تھے۔ یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ اس قسم کی تمام مشکلات میں زیادہ صحت کے ساتھ حل ابن الشاطر کی جدولوں میں موجود تھے۔ موجود ربعوں میں سے کوئی ایک بھی اتنی صحت کے ساتھ نتائج مہیا نہیں کر سکتا تھا۔

ابن الشاطر نے عام کل کروی (PLANISPHERIC) اصطرلاب پر لکھا اور خود ایک آفاقی اصطرلاب ڈیزائن کیا جس کا نام "الآلۃ الجامعۃ" رکھا گیا۔ اس نے دو کثیر الاستعمال ربعوں ("الربع المقنطرات" اور "الربع المجیّب") کے بارے میں بھی لکھا۔ اول الذکر میں خاص عرض بلد کے لیے کرۂ فلکی کی سطحی تظلیل (STEREOGRAPHIC PROJECTION) دی گئی تھی اور ثانی الذکر میں کروی فلکیات کے عام مسائل کے حل کے لیے لکیروں کا ایک تکونیاتی جال (GRID) بنا ہوا تھا۔ کسی بھی ربع پر ہر قسم کے نشانات دونوں جانب ہو سکتے تھے۔

ابن الشاطر نے دو مخصوص ربع بھی ڈیزائن کیے۔ ایک کا نام "الربع العلائی" اور دوسرے کا نام "الربع التام" تھا۔ "العلائی" کا عنوان ابن الشاطر کے اپنے نام علاؤالدین سے لیا گیا۔ یہ دونوں ربع سادہ ربعوں میں ترمیم کر کے بنائے گئے تھے اور زیادہ مفید "الربع المجیب" (SINE QUADRANT) تھے۔ اب یہ دونوں آلات ناپید ہو چکے ہیں۔ "الربع العلائی" میں

$\log_{10} 3 = 0.4771$

"الربع المجیب" کی طرح لکیروں کا ایک جال بنا ہوا تھا۔ یہ لکیریں قائمہ محددات (ORTHOGONAL COORDINATES) کے خطوط تھے، جو ہر محور کو ساٹھ یا نوے مساوی حصوں میں کاٹتے تھے۔ اس کے علاوہ ایسے متوازی خطوط کا ایک مجموعہ تھا جو دو محوروں پر ایک دوسرے سے مطابقت رکھنے والے نقاط کو ملاتی تھیں۔ (جدید رقم نویسی کی زبان میں یوں کہا جائے گا کہ اگر محوروں پر $y = 0$ اور $x = 0$ اور ربع کا نصف $R = 60$ ہے تو اس جال میں لائنیں یوں تھیں: $x = n, y = n, x + y = n$ جب کہ $n = 1, 2, \cdots R$)۔ ابن الشاطر نے اس بات کی وضاحت کی تھی کہ اس آلہ کو حاصل (PRODUCT)، تفاعلات (QUOTIENTS) اور معیاری تکونیاتی نسبتوں کے معلوم کرنے، کسی بھی طول بلد ساوی کے اولین و ثانوی بُعد (DECLINATION) اور مطلع قائمہ (ASCENSION RIGHT) کو دریافت کرنے، کسی بھی ارضی عرض بلد اور ساوی طول بلد کے لیے دن اور شفق کے اوقات کی طوالت اور کسی بھی ارضی عرض بلد، شمسی طول بلد اور ارتفاع کے لیے وقت کے تعین میں استعمال کرنے کا طریقہ کیا ہے۔ "الربع التام" (کامل ربع) پر خطوط کا ایک جال تھا۔ یہ خطوط برابر فاصلوں پر ایک ایسی متساوی الاضلاع مثلث کے اضلاع کے متوازی کھینچے گئے تھے جو اس ربع کے اندر اس کے محور کو قاعدہ بنا کر کھینچی گئی تھی۔ اس طرح خطوط کے دو مجموعے تھے۔ (الجبرا کی زبان میں یہ جال ایسی لائنوں پر مشتمل تھا جن کی قیمت $y = \pm x \tan 60^\circ + n$ تھی، جس میں $n = 1, 2, \cdots 60$ تھا) اس ربع کے ذریعے بھی وہ تمام مسائل حل ہو سکتے تھے جو علائی ربع سے حل ہوتے تھے۔ "الربع التام" پر ابن الشاطر کے مقالہ کا اختتام ایک سو سوالوں اور ان کے جوابوں پر ہوا ہے۔ ان سب کا تعلق کروی فلکیات کے موضوع سے ہے۔

مشینی آلات:

عرب مؤرخ الصفدی نے بیان کیا ہے کہ وہ 743ھ (1343ء) میں ابن الشاطر سے ملنے گیا اور وہاں ایک ایسا اصطرلاب دیکھا جو ابن الشاطر کا خود ساختہ تھا۔ الصفدی کے بیان سے اس آلہ کی کیفیت سمجھنا مشکل ہے، تاہم یہ معلوم ہوتا ہے کہ آلہ کی شکل ایک کمان کی طرح تھی۔ اس کی لمبائی تین چوتھائی کیوبٹ تھی اور یہ دیوار کے ساتھ عموداً پیوست تھا۔ اس آلے کا ایک حصہ چوبیس گھنٹوں میں ایک گردش پوری کرتا تھا اور کسی طرح رات دن کی برابری کی ساعتوں (EQUINOCTIAL HOURS) اور موسمی ساعتوں کو ظاہر کرتا تھا۔ اس کو چلانے کا

نظام سامنے نظر نہ آتا تھا۔ شاید وہ دیوار کے اندر تعمیر کر دیا گیا تھا۔ اس مبہم سے حوالے کے سوا اور کوئی معاصرانہ تذکرہ اس بات کا نہیں ملتا کہ ابن الشاطر کے زمانہ سے دو صدی پہلے سے مشینی آلات بنانے کی جو روایت شام میں چلی آتی تھی، اس نے اس کے تسلسل کو قائم رکھا ہو۔

اثرات:

معلومہ ماخذ میں اس بات کا کوئی اشارہ نہیں ملتا کہ ابن الشاطر کے بعد کسی مسلمان ہئیت دان نے غیر بطلیموسی فلکیات سے اپنے آپ کو وابستہ کیا ہو۔ اس کے بعد مسلمان ہئیت دانوں کا اہم فلکیاتی کام الکاشی اور الغ بیگ کی زیجیں ہیں، جو پندرھویں صدی عیسوی کے نصف اول میں سمرقند میں تیار کی گئیں ہ۔ ان زیجوں کی بنیاد بطلیموسی سیاراتی نظریہ پر رکھی گئی تھی اور یہ بات تیرھویں صدی عیسوی کی الطوسی کی ایلخانی زیج کے تتبع میں تھی اس کے باوجود دمشق اور قاہرہ کے بعد کے ہئیت دانوں نے ابن الشاطر کی "الزیج الجدید" کے متن اول و ثانی دونوں پر شرحیں لکھیں۔ اس کی زیج کئی صدیوں تک دمشق میں استعمال کی جاتی رہی، البتہ اس کا مقابلہ بعض ایسی تصانیف کے ساتھ رہا جن میں سیارانی اوسط حرکت کی جدولیں دمشق کے لیے ترمیم شدہ تھیں۔ ان میں الحلبی (1425ء میں بقید حیات تھا) کا مرتب کردہ ایلخانی زیج کا خلاصہ، الصالحی (1500ء میں زندہ تھا) مؤلفہ الغ بیگ کی زیج کا خلاصہ اور ابن الکیال (1550ء میں زندہ تھا) کا تیار کردہ الکاشی کی "خاقانی زیج" کا خلاصہ شامل ہیں۔

دمشق کے ایک ہئیت دان ابن زُریق (1400ء میں بقید حیات تھا) نے ابن الشاطر کے زیج کا ایک ملخص "الروض العاطر" کے نام سے تیار کیا۔ یہ زیج بہت مقبول ہوئی۔ الحلبی نے ایک زیج ابن الشاطر کی زیج کی بنیاد پر "نزہتہ الناظر" کے عنوان سے مرتب کی۔ اس کے متعلق ایک کتاب میں یہ لکھا ہے کہ یہ شخص استنبول کی حاجیہ صوفیہ مسجد کا موقت تھا، لیکن غالباً یہ وہی دمشقی ہئیت دان ہے جس کا ذکر اوپر گزر چکا ہے۔ ایک اور ہئیت دان النابلسی (1590ء میں موجود تھا) نے بھی "الزیج الجدید" کی بنیاد پر ایک زیج "المسک العاطر" کے نام سے مرتب کی۔ ہوسکتا ہے یہ شخص دمشق یا قاہرہ میں کام کرتا رہا ہو۔

قاہرہ میں الکوم الریشی (1400ء میں موجود تھا) نے ابن الشاطر کی سیاراتی جدولوں کو اپنی زیج بعنوان "اللمع" میں قاہرہ کے طول بلد کے مطابق منضبط کیا۔ مصری معاصر ہئیت دان

ابن المجدی نے "الدرالیتیم" کے نام سے جدولوں کا ایک مجموعہ مرتب کیا۔ اس کی مدد سے ہجری تقویم کی کسی بھی تاریخ پر سیاروں کی پوزیشن بڑی آسانی سے معلوم کی جاسکتی تھی۔ اس نے یہ بات واضح کی تھی کہ اس نے جدولوں میں جو مقداریں لی ہیں، وہ ابن الشاطر کی تجویز کردہ ہیں۔ ایک اور مصری ہئیت دان جمال الدین یوسف الخطاطی نے ابن الشاطر کی تحقیق پر مبنی سیاراتی مساوات کی جدولوں کا ایک نہایت مفصل مجموعہ مرتب کیا۔

یہ تمام تصانیف صدیوں تک قاہرہ میں زیرِ استعمال رہیں۔ ان کے ہمراہ جن دیگر تصانیف سے استفادہ کیا گیا وہ درج ذیل ہیں: دسویں صدی کے ہئیت دان ابن یونس کی "حاکمی زیج" ابن ابی الفتح الصوفی (1460ء میں زندہ تھا) اور رضوان بن الرزاز (1680ء میں بقید حیات تھا) کا تیار کردہ الغ بیگ کی زیج کا ملخص۔ ان کتابوں میں سے شمسی اور قمری جدولیں اخذ کر کے استعمال کی گئیں۔

مصر میں ابن الشاطر کی مقبولیت کا اندازہ اس بات سے لگایا جاسکتا ہے کہ الکوم الریشی کی "زیج اللمع" کی شرح انیسویں صدی عیسوی کے وسط میں محمد الخضری نے لکھی۔ اس بات کے شواہد بھی موجود ہیں کہ چودھویں صدی عیسوی کے اواخر میں ابن الشاطر کی زیج تیونس میں معروف تھی۔ پھر اس کو الغ بیگ کی زیج کی ایک تیونسی روایت سے بدل دیا گیا۔ دورِ جدید میں ان بہت سی تصانیف کا مطالعہ نہیں کیا جاسکا، جنھوں نے اپنے آپ کو ابن الشاطر کی زیج پر مبنی ہونے کا اظہار کیا ہے۔

ابن الشاطر نے مختلف فلکیاتی آلات پر جو مقالات لکھے وہ عرصۂ دراز تک مقبول رہے۔ یہ مقبولیت ان کو شام، ترکی اور مصر میں حاصل ہوئی اور یہ تینوں ممالک ہی اسلامی دنیا کے تین بڑے فلکیاتی مراکز تھے۔ اس طرح بعد کی اسلامی فلکیات پر ابن الشاطر کا دائرہ اثر بہت وسیع رہا۔ دوسری طرف ابن الشاطر کے تجویز کردہ سیاراتی ماڈلوں کے کوپرنیکس کی تحریروں میں ظہورِ ثانی سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ عین ممکن ہے کہ ان ماڈلوں کی کچھ تفاصیل اسلامی دنیا کی حدود سے باہر بھی منتقل ہو گئی ہوں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

ابن الشاطر کی تالیفات اور اُن کے مخطوطات کی تفصیل کے لیے دیکھیے:

زوتر شمارہ 416؛ براکلمان، جلد اول، ص 156، ذیل جلد دوم، ص 157؛

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

A. Azzawi: History of Astronomy in Iraq, Baghdad 1958, pp.162-171;

ابن الشاطر کے نام سے یہ کتابیں منسوب کی جاتی ہیں:

سیاراتی علم ہئیت کے موضوع پر: نہایتہ الغایات فی الاعمال الفلکیات (اس کا ذکر "زیج ابن الشاطر" میں ملتا ہے)؛ نہایتہ السئول فی تصحیح الاصول (وی رابرٹس نے اس کا عربی متن مع انگریزی ترجمہ مرتب کیا اور یہ ابھی طبع نہیں ہوا)۔ تعلیق الارصاد ("زیج ابن الشاطر" میں اس کا حوالہ دیا گیا ہے) اور "زیج ابن الشاطر" یا "الزیج الجدید" (ای ایس کینیڈی نے اس کے حوالے دیے ہیں)۔

فلکیاتی موقیت پر ابن الشاطر کی صرف ایک ہی تصنیف ہے۔ یہ 34 طول بلد کے لیے نمازوں کی جدولوں پر مشتمل ہے اور اس کے قلمی نسخے دارالکتب (قاہرہ) اور لائیڈن یونیورسٹی کی لائبریری میں موجود ہیں۔

فلکیاتی آلات کے موضوع پر: النفع العام فی العمل بالربع التام لی مواقیت الاسلام (دستیاب)؛ ایضاح المغیب فی العمل بالربع المجیب (دستیاب)؛ تحفتہ السامع فی العمل بالربع الجامع (اس کا حوالہ "زہتہ السامع فی العمل بالربع الجامع" میں موجود ہے)؛ زہتہ السامع فی العمل بالربع الجامع (دستیاب)؛ الاشعیتہ اللامعتہ فی العمل بالآلتہ الجامع (دستیاب)؛ الروضتہ المطرات فی العمل بالربع المقنطرات (دستیاب)؛ رسالتہ فی الربع العلائی (دستیاب)؛ رسالتہ فی الاصطرلاب (دستیاب)؛ رسالتہ فی اصول علم الاصطرلاب (دستیاب)؛ مختصر فی العمل بالاصطرلاب والربع المقنطرات والربع المجیب (دستیاب)۔

ابن الشاطر کی متفرق کتب: فی النسبتہ الستینیتہ (دستیاب)؛ ارجوزۃ فی الکواکب (دستیاب)؛ رسالتہ فی استخراج التاریخ (دستیاب)؛ کتاب الجبر والمقابلہ" (عزاوی، متذکرہ بالا، ص165۔ وہ کہتا ہے کہ اس کتاب کا ایک قلمی نسخہ قاہرہ میں محفوظ ہے)۔

ابن الشاطر کے کتابیاتی مآخذ کے لیے:

H. Suter: Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke, Leipzig 1900; E.S. Kennedy: A Survey of Islamic Astronomical Tables (in: Transactions of the American Philosophical Society, n.s. 46,no.2, 1956, pp.121-177);

ابھی تک ابن الشاطر کے سوانح حیات پر صرف ایک ہی مضمون لکھا گیا ہے۔ مکمل

حوالہ درج ذیل ہے:

E. Wiedemann: Ibn al-Schatir, ein arabischer Astronom aus dem 14. Jahrhundert (in: Sitzungsberichte der physikalisch-medizinschen Sozietaet in Erlangen 60, 1928, pp.317-326, repr. in Wiedemanns Aufsaetze zur arabischen Wissenschafts-geschichte, Vol.II. Hildesheim 1970,pp.729-738).

ابن الشاطر کی زیج کے لیے:

E.S. Kennedy: A Survey of Islamic Astronomical Tables (in: Transactions of the American Philosophical Society, n.s. 46, no.2, 1956, no.11); A. Sayili: The Observatory in Islam, Ankara 1960, p.245;

ابن الشاطر کے نظریۂ سیارگاں کے لیے (زمانی ترتیب کے ساتھ):

V. Roberts: The Solar and Lunar Theory of Ibn al-Shatir: A Pre-Coperincan Copernican Model (in: Isis 48, 1957, pp.428-432); E.S. Kennedy and V. Roberts: The Planetary Theory of Ibn al-Shatir (in: Isis 50, 1959, pp.227-235); F. Abbud: The Planetary Theory of Ibn al-Shatir: Reduction of the Geometric Models to Numerical Tables (in: Isis 53, 1962, pp.492-499); V. Roberts: The Planetary Theory of Ibn al-Shatir: Latitudes of the Planets (in: Isis 57, 1966, pp.208-219); E.S. Kennedy: Later Medieval Planetary Theory (in: Isis 57, 1966, pp.365-378); W. Hartner: Ptolemy, Azarquiel, Ibn al-Shatir, and Copernicus on Mercury: A Study of Parameters (in: Archives Internationales d'histoire des sciences 24, 1974, pp.5-25).

اسلامی سیاری نظریہ کی یورپ کو امکانی منتقلی کے لیے:

W. Hartner: Nasir al-Din's Lunar Theory (in: Physis, Rivista internazionale di storia della scienza, vol.II, 1969, pp.287-304); E.S. Kennedy: Planetary Theory in the Medieval Near East and Its Transmission to Europe (in: Accademia Nazionale dei Lincei, 13 Convegno Volta, 1971, pp.595-604); W. Hartner: Trepidation and Planetary Theories: Common Features in Late Islamic and Early Renaissence Astronomy (in: ibid., pp.609-629); I.N. Veselovsky: Copernicus and Nasir al-Din al_Tusi (in: Journal for the History of Astronomy 4, 197[illegible] pp.128-130); G. Rosinska: Nasir al-Din al-Tusi and Ibn al-Shatir in Cracow, (in: Isis 65, 1974, pp.239-243); W. Hartner: The Astronomical Background of Nicolaus Copernicus (in: Studia

Copernicana, 1975).

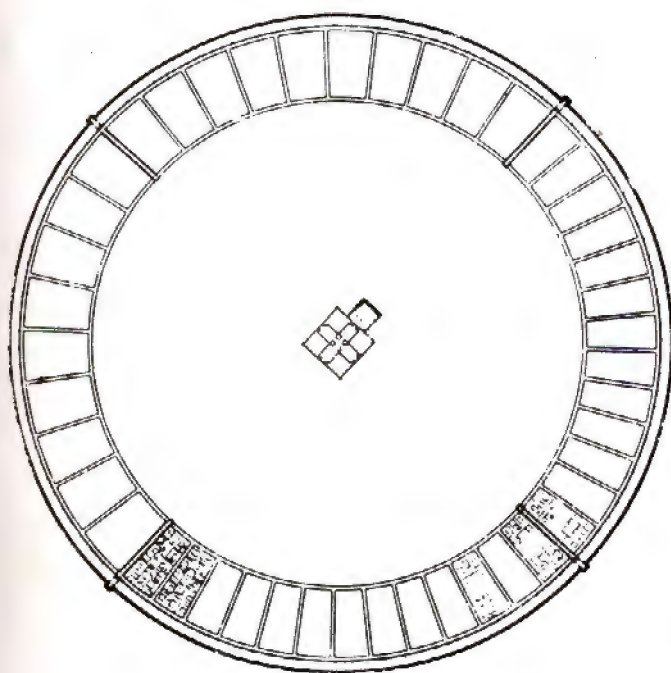
ابن الشاطر کے بنائے ہوئے ربعات کے لیے:

P. Schmalzl: Zur Geschichte des Quadranten bei den Arabern, Munich 1929;

ابن الشاطر کی سورج گھڑی کے لیے:

L. Janin: Le cadran solaire de la mosquee Umayyade à Damas (in: Centaurus, 16, 1971, pp.285-298);

ابن الشاطر کے "Jewel box" کو اس مقالے میں مع تصویر تفصیل سے بیان کیا گیا ہے:

S. Reich and G.Wiet: Un astrolabe syrien du XIVe siècle (in Bulletin de l'Institut fransais d'archéologie orientale de Caire 38, 1939, pp.195-202); L. A. Mayer: Islamic Astrolabists and Their Works, Geneva 1956, pp.40-41.

المنصور کے گول شہر (بغداد) کا خاکہ

ابن بطوطہ
(۱۳۰۴ء — ۱۳۷۷ء)

log10 3 = 0·4771

سفرنامے میں ابنِ بطوطہ کے بارے میں بہت سی معلومات حاصل ہوتی ہیں ۔ لیکن سفرنامے سے اس کا مقصد صرف اپنی زندگی کے حالات و واقعات قلمبند کرنا ہرگز نہیں تھا ۔ اس کا اصل مقصد قاری کو دنیا کے مختلف خطّوں میں ہونے والے اہم واقعات اور حیرت انگیز چیزوں سے روشناس کرانا تھا ۔ وہ چاہتا تھا کہ اس طرح لوگ انسانی معاشرے کو بہتر طور پر جان سکیں اور ان کے دل میں خدائے تعالیٰ کی قدرت اور بڑائی کا احساس اُجاگر ہو ۔ ابنِ بطوطہ اپنا یہ مقصد حاصل کرنے میں کامیاب رہا ہے ۔ اس کے کام کو مدتوں یاد رکھا جائے گا ۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

مشہور مسلمان سیاح ابن بطوطہ 17 رجب 703ھ/25 فروری 1304ء میں مراکش کے شہر طنجہ میں پیدا ہوا۔ اس نے ساری زندگی سیر و سیاحت میں بسر کرنے کے بعد 770ھ/1369ء یا 779ھ/1377ء میں مراکش ہی میں وفات پائی اور وہیں سپرد خاک ہوا۔ ابن بطوطہ نے دور دراز علاقوں کے طویل سفر کیے اور اپنے سفری تجربات و مشاہدات کو اپنے مشہور زمانہ سفر نامہ میں قلمبند کیا۔ یہی وجہ ہے کہ ابن بطوطہ کا شمار دنیا کے صف اول کے سیاحوں میں ہوتا ہے۔

ابن بطوطہ کا پورا نام شمس الدین ابو عبداللہ محمد بن عبداللہ بن محمد بن ابراہیم بن محمد بن ابراہیم بن یوسف اللواتی الطنجی تھا۔ اس کے خاندان کا تعلق بربری قبیلے لواتہ سے تھا۔ جو اپنے عہد کا معتبر قبیلہ تھا۔

ابن بطوطہ 13 جون 1325ء کو گھر سے حج کے ارادے سے نکلا اور تقریباً ربع صدی بعد نومبر 1349ء میں واپس مراکش پہنچا۔ اس مدت میں اس نے ایشیا کے بیشتر ممالک اور مشرق بعید میں چین تک کی سیاحت کی۔ ابن بطوطہ 1326ء میں شمالی افریقہ سے ہوتا ہوا مصر پہنچا جہاں اسکندریہ کے مقام پر اس کی ملاقات ایک عالم برہان الدین سے ہوئی جس سے وہ بے حد متاثر ہوا۔ برہان الدین نے ابن بطوطہ کو حصول علم کے لیے ہندوستان اور چین جانے کی ترغیب دی۔ ابن بطوطہ جس کے ذہن میں سیر و سیاحت کا سودا پہلے سے موجود تھا، اس ترغیب سے بہت خوش ہوا۔ برہان الدین نے اُسے ہندوستان کے چند ایسے علماء کے نام بتائے، جن سے اس کی ملاقات ضروری تھی۔ لیکن سفری مشکلات کی وجہ سے وہ ایسا نہ کر سکا اور شام اور فلسطین سے ہوتا ہوا حجاز شریف پہنچ گیا جہاں اس نے فریضۂ حج ادا کیا۔ حج کر چکنے کے بعد ابن بطوطہ عرصہ تک عراق اور ایران میں سیاحت کرتا رہا۔ اس کے بعد وہ دوبارہ مکہ آ گیا اور دو سال کا عرصہ مکہ میں گزار دیا۔ ایک تیسرے سفر میں وہ جنوبی عرب سے ہوتا ہوا مشرقی افریقہ گیا اور واپسی پر خلیج فارس پہنچا۔ یہاں سے وہ تیسری بار مکہ روانہ ہوا اور حج ادا کیا۔ وہاں سے وہ اسوان پہنچا اور مصر و شام سے ہوتا ہوا ایشیائے کوچک اور کریمیا چلا گیا۔ ابن بطوطہ نے قسطنطنیہ کی بھی سیر کی اور وہاں قیصر انڈرونیکوس سوم سے ملاقات کی۔ پھر دریائے وولگا سے

گزر کر خوارزم، بخارا اور افغانستان ہوتا ہوا براستہ ہندوکش ہندوستان وارد ہوا۔ یہاں سلطنت دہلی کے مشہور فرماں روا سلطان محمد تغلق نے اس کی بڑی آؤ بھگت کی اور اسے قاضی کے عہدے پر فائز کیا۔ اس نے کچھ عرصہ ہندوستان میں سکونت اختیار کی لیکن سیاحت کے جنون نے اسے یہاں بھی آرام سے بیٹھنے نہ دیا۔ ہندوستان میں تقریباً دو سال گزارنے کے بعد اس نے چین کا قصد کیا لیکن مالدیپ پہنچ کر پھر رک گیا۔ یہاں ڈیڑھ سال تک عہدۂ قضا پر فائز رہا۔ 1344ء میں وہ مالدیپ سے نکلا اور لنکا، مالابار، بنگال اور ہند اقصیٰ کی سیاحت کرتا ہوا چین جا پہنچا۔ چین کی سیر کے بعد وہ سماٹرا کے راستے عرب واپس آ گیا۔ ایران، عراق، شام اور عرب میں سفر کرنے کے بعد اس نے مصر سے مکہ جا کر چوتھی مرتبہ حج کیا۔ شام میں ایک طویل عرصے کے بعد اسے گھر کے بارے میں معلومات ملی تھیں۔ اسے معلوم ہوا کہ اس کا باپ پندرہ برس قبل فوت ہو چکا ہے، لیکن اس کی والدہ ابھی زندہ ہے۔ لہٰذا حج سے فارغ ہو کر شمالی افریقہ کے راستے واپس ہوا اور نومبر 1349ء کو چوبیس سال بعد فیض (FEZ) میں داخل ہوا۔ یہاں تھوڑی دیر قیام کے بعد ابن بطوطہ پھر سیاحت کے لیے نکل کھڑا ہوا اور سپین جا نکلا۔ یہاں سے وہ افریقی ریاست مالی پہنچا اور ٹمبکٹو اور گاؤ کے شہر دیکھے۔ تواب اور انگدیز کے نخلستانوں سے گزر کر وہ 1354ء میں واپس مراکش پہنچا۔ یہیں اس کی اٹھائیس سالہ سیاحت کا ہنگامہ خیز دور ختم ہوا جس کے دوران میں اس نے قریباً 75000 میل کا سفر طے کیا۔

ابن بطوطہ نے فیض کے سلطان ابو عنان کے حکم پر ایک ہسپانوی عالم ابن جزی الکلبی کو اپنے سفر کے حالات لکھوائے۔ ابن جزّی، ابو عنان کے دربار میں ملازم تھا اور انشا پردازی کا ماہر تھا۔ اس نے بڑی توجہ اور محنت سے ابن بطوطہ کا سفر نامہ مرتب کیا اور اسے کتابی شکل دی۔ ابن جزّی نے 1356ء کے قریب وفات پائی۔ اس کی اپنے ہاتھ کی لکھی ہوئی تحریر کا ایک حصہ پیرس کے قومی کتاب خانے میں محفوظ ہے۔

ابن بطوطہ کے سفر نامے سے یورپ کو آگاہی انیسویں صدی میں ہوئی۔ جب وہاں اس کے سفر نامے کی ایک عربی تلخیص پہنچی۔ انیسویں صدی کے شروع میں ابن بطوطہ کے سفر نامے کے بعض حصوں کا انگریزی میں ترجمہ کیا گیا۔

ابن بطوطہ کے سفر نامے کا اصل مقصد حصول علم تھا۔ ان دنوں رواج یہ تھا کہ جو لوگ حج کی غرض سے نکلتے، وہ راستے میں مختلف علاقوں کی سیاحت کرتے اور علم حاصل کرنے کی غرض سے علماء کی صحبت اختیار کرتے۔ ابن بطوطہ بھی علم حاصل کرنے کے لیے نکلا تھا، مگر

$\log_{10} 3 = 0.4771$

بعد میں سیر کا شوق علم حاصل کرنے کے شوق پر غالب آگیا۔

ابن بطوطہ نے زیادہ وقت مسلمان ممالک میں گزارا۔ غیر مسلم ممالک میں قیام کے دوران بھی اس نے مسلمان علماء اور صوفیاء تک رسائی حاصل کی اور ان کی صحبت میں وقت گزارا۔ اسے سیاحت کے دوران دو تین دفعہ قاضی کے عہدے پر کام کرنے کا موقع ملا۔ پہلے وہ مراکش سے مصر جاتے ہوئے قافلے میں قاضی چنا گیا، پھر ہندوستان میں قاضی کے عہدے پر مامور ہوا۔ پھر مالدیپ میں بھی اسے قاضی مقرر کیا گیا۔ اس سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ وہ اسلامی فقہ اور قانون کا علم رکھتا تھا۔ اگر وہ مراکش سے نہ نکلتا تو شاید وہ وہاں بھی اسی شعبے میں نام کماتا۔

ابن بطوطہ دورانِ سیاحت جہاں بھی گیا، اسے گراں قدر تحائف سے نوازا گیا۔ بعض فرمانرواؤں نے اسے وظائف بھی دیئے۔ یہ تحائف اور وظائف اس کا بڑا سہارا تھے۔ وہ ان سے سفر کے اخراجات بھی پورے کرتا اور اپنا اور اپنے ساتھیوں کا خرچ بھی چلاتا۔ سلطان تغلق کی طرح بعض حکمرانوں کی فراخدلی کا ذکر اس نے خاص طور پر کیا ہے۔ گاہے گاہے اس نے تجارت کا شوق بھی پورا کیا۔ بعض شادیوں کے نتیجے میں بننے والے تعلقات بھی اس کے لیے مفید رہے۔ یہ تعلقات مالی طور پر اس کے لیے مددگار ثابت ہوئے۔ وہ سفرنامے میں اکثر ان عورتوں کا ذکر کرتا ہے، جن کے ساتھ اس نے مختلف مقامات پر شادی کی۔ سفر میں بہت سی کنیزیں بھی اس کے ہمراہ رہتی تھیں۔ وہ اپنے بہت سے بچوں کا بھی ذکر کرتا ہے۔ اس کے کئی بیٹے بیٹیاں تو ایسے تھے جن کے ساتھ وہ سیاحت کی وجہ سے دوبارہ مل بھی نہ سکا۔

ابن بطوطہ نے اپنی مہمات کو تاریخ وار بیان کرنے کی کوشش کی ہے، لیکن ان میں سے اکثر تاریخیں مشکوک نظر آتی ہیں۔ مثال کے طور پر وہ ہندوستان میں اپنی آمد کی تاریخ 12 ستمبر 1333ء بیان کرتا ہے۔ لیکن اگر ہم اس کے اس بیان کو صحیح مان لیں کہ ایک سال پہلے وہ مکے میں تھا، تو اس تاریخ پر اعتبار کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اس صورت حال سے قاری شک میں مبتلا ہو جاتا ہے۔ ضرورت اس امر کی ہے کہ ان تاریخوں کو ہم آہنگ کر کے لڑی وار ایک مربوط سفرنامہ ترتیب دیا جائے۔

وہ اپنی ضمنی مہمات کی تفصیل بھی بے ربط انداز میں بیان کرتا ہے۔ اس نے کئی ایسے تاریخی واقعات کا ذکر بھی کیا ہے، جن کا مشاہدہ اس نے خود نہیں کیا۔ یہ واقعات اس نے دوسرے لوگوں سے سنے اور انہیں اپنی طرف سے بیان کر دیا۔ ان سب باتوں کے باوجود اس

کی پیش کردہ معلومات کو جھٹلایا نہیں جا سکتا۔

سفر نامے میں ابن بطوطہ کے بارے میں بہت سی معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ لیکن سفر نامے سے اس کا مقصد صرف اپنی زندگی کے حالات و واقعات قلمبند کرنا ہرگز نہیں تھا۔ اس کا اصل مقصد قاری کو دنیا کے مختلف خطوں میں ہونے والے اہم واقعات اور حیرت انگیز چیزوں سے روشناس کرانا تھا۔ وہ چاہتا تھا کہ اس طرح لوگ انسانی معاشرے کو بہتر طور پر جان سکیں اور ان کے دل میں خدائے تعالیٰ کی قدرت اور بڑائی کا احساس اجاگر ہو۔ ابن بطوطہ اپنا یہ مقصد حاصل کرنے میں کامیاب رہا ہے۔ اس کے کام کو مدتوں یاد رکھا جائے گا۔

ابن بطوطہ فقہ اور دوسرے مروجہ علوم پر کسی قدر دسترس ضرور رکھتا تھا، لیکن اسے ایک مستند عالم یا محقق قرار نہیں دیا جا سکتا۔ اس کی مہمات کے پیچھے کوئی علمی یا تحقیقی مقصد کارفرما نہیں تھا۔ اسے جو چیز بھی اہم یا عجیب لگی، اس نے اسے آگے بیان کر دیا۔ ابن بطوطہ روحانیات پر گہرا اعتقاد رکھتا تھا۔ اس کے سفر نامے میں درویشوں، ولیوں اور خدا رسیدہ لوگوں کی کرامتوں کا جابجا ذکر ملتا ہے۔

سفر نامے سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ وہ خوابوں اور پیش گوئیوں پر بھی یقین رکھتا تھا۔ وہ دوسرے ملکوں کے سیاسی اور معاشرتی حالات اور ان کے حکمرانوں کے کارناموں میں خاص دلچسپی رکھتا تھا۔ وہ مختلف علاقوں کے رہن سہن اور رسم و رواج کو بڑی گہری نظر سے دیکھتا ہے۔ شادی بیاہ اور پیدائش اور موت کی رسمیں اسے خاص طور پر متاثر کرتی ہیں۔ وہ بعض جگہ بڑی باریک بینی سے کام لیتا ہے اور چھوٹی چھوٹی چیزوں کا بھی تفصیل سے ذکر کرتا ہے۔ مثال کے طور پر وہ ہندوستانی پلنگوں کی ساخت اور چین میں استعمال کیے جانے والے ایندھنوں کا ذکر کرتا ہے۔ کریمیا میں چلائی جانے والی گاڑیوں کے متعلق بتاتا ہے اور مختلف کیڑوں مکوڑوں سے نجات حاصل کرنے کے مروجہ طریقوں پر روشنی ڈالتا ہے۔ وہ مختلف خطوں کے حیوانات، نباتات اور معدنیات کے بارے میں بتاتا ہے۔ وہ ان چیزوں کا ذکر خاص طور پر کرتا ہے جو مختلف علاقوں کے لوگ اپنے کام میں لاتے ہیں۔ مثلاً ناریل کے متعلق اس نے بڑی تفصیل سے لکھا ہے۔ جزائر مالدیپ میں قیام کے دوران اس نے خود بھی ناریل کو غذا کے طور پر استعمال کیا۔ اس نے ناریل کے بیان میں اس کے استعمالات اور فوائد کے بارے میں تفصیلاً لکھا ہے۔ اس نے جنوبی عرب، ہندوستان اور مالدیپ میں پیدا ہونے والے اناج، پھلوں اور درختوں کے بارے میں بڑی وضاحت سے لکھا ہے۔ اس کے

سفر نامے سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ آثار قدیمہ سے کوئی خاص دلچسپی نہیں رکھتا۔ اسے عمارتوں سے بھی اتنا شغف نہیں۔ وہ کیمیا گری کو مانتا ہے۔ مذہبی قصوں اور روایتوں کے بارے میں بھی خاصا خوش اعتقاد نظر آتا ہے۔ لیکن اس کے باوجود وہ بعض محیر العقول مظاہر فطرت کے بارے میں شک کا شکار لگتا ہے۔

اس کے سفر نامے کا تقریباً پانچواں حصہ ہندوستان سے متعلق ہے۔ یہ حوالہ جات بہت اہمیت کے حامل ہیں اور ہمیں ان سے چودھویں صدی کے ہندوستان کے بارے میں مفید معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ سفر نامے میں مالدیپ، جنوبی روس اور خصوصاً سیاہ فام افریقہ کے متعلق فراہم کردہ معلومات بھی بہت اہم ہیں۔ ان علاقوں کے بارے میں بعض معلومات تو صرف ابن بطوطہ کی بدولت ہمارے سامنے آتی ہیں۔ اس کی تحریروں میں بعض ایسے حالات و واقعات سامنے آتے ہیں جن کا ذکر اس دور کے کسی اور مصنف کے ہاں نہیں ملتا۔ اس لحاظ سے اس کے کام کی اہمیت دو چند ہو جاتی ہے۔ ابن بطوطہ نے بڑی جدوجہد سے حقائق اکٹھے کیے اور انہیں آنے والی نسلوں کے سپرد کیا۔ اس نے انسان اور اس کے ماحول کے بارے میں زیادہ سے زیادہ جاننے کے لیے جس یکسوئی، لگن اور مستقل مزاجی سے کام کیا، اس کی مثال ملنی مشکل ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

سفر نامہ ابن بطوطہ کا عربی متن مع فرانسیسی ترجمہ چار جلدوں میں پیرس سے شائع ہوا تھا، 1853ء تا 1858ء (طبع سوم 1893ء)۔ مترجمین C. Defrémery اور B. R. Sanguinetti (بیروت کے ایڈیشن مطبوعہ 1960ء کے متن کی بنیاد بھی اسی پر رکھی گئی)۔ انگریزی ترجمہ ایچ۔اے۔آر۔گب (Gibb) نے دو جلدوں میں کیا، جو کیمبرج سے شائع ہوا (1958ء-1962ء)۔ مہدی حسین نے اس سفر نامے کے اُس حصے کا انگریزی ترجمہ کیا، جس میں ہندوستان، مالدیپ اور سیلون کے سفری حالات قلمبند کیے گئے ہیں (مطبوعہ بڑودہ 1953ء)۔ نیگرو افریقہ کے حصے کے انگریزی ترجمے کے لیے رک: G. S. P. Freeman-Grenville: The East African Coast, Oxford 1962, pp.27-32 اور اسی حصے کا فرانسیسی ترجمہ از R. Mauny و دیگر، مطبوعہ ڈکر 1966ء۔

ابن بطوطہ کے سفر نامہ کا عنوان "تحفتہ النظار فی غرائب الامصار و عجائب الاسفار"

ہے۔ اس کا مکمل عربی متن قاہرہ سے بھی طبع ہو چکا ہے (1287ھ تا 1288ھ، 1322ھ، 1346ھ)۔ ایک انگریز سیمول لی (Samul Lee) نے 1829ء میں اس سفر نامے کی ایک تلخیص شائع کی تھی۔ اس تلخیص کو نوازش علی خان نے سب سے پہلے اردو میں منتقل کیا۔ 1898ء میں محمد حسین نے پورے سفر نامہ کی دوسری جلد کا اردو ترجمہ کیا، جو لاہور سے طبع ہوا۔ مکمل سفر نامے کی پہلی جلد کا اردو ترجمہ سید محمد حیات الحسن نے کیا (تاریخ طباعت، 1314ھ)۔ یہی ترجمہ عبیداللہ قریشی کی ترتیب و تہذیب کے ساتھ کراچی سے 1961ء میں بھی شائع ہوا۔

اردو کے علاوہ کئی اور زبانوں میں بھی اس سفر نامے کے ترجمے شائع ہوئے۔ مثلاً ترکی ترجمہ تین جلدوں میں استنبول سے 1915ء میں شائع ہوا (مترجم شریف پاشا)۔ فارسی ترجمہ از محمد علی موحد، تہران 1958ء۔ جرمن ترجمہ از Von Mžik، ہیمبرگ 1911ء (صرف ہندوستان اور چین کے حصے)؛ اطالوی ترجمہ (منتخبات) از ایف۔ گابریلی، فلورنس 1961ء۔

A. Fischer: Battuta nicht Batuta, in: ZDMG, lxxii (1918), p.289; T. Yamamoto: On Tawalisi described by Ibn Battuta, in: Mem. Research Dept. Toyo Bonko, viii (1936), pp.93-133; H.F. Janssens: Ibn Batouta, "Le voyageur de l'Islam," 1304-1369, Brussels 1948; H. A. R. Gibb: Notes sur les voyages d'Ibn Batuta en Asie Mineure et en Russie, in: Et. Levi-Provençal, vol.i, 1962, pp.125-133; I. Hrbek: The Chronology of Ibn Batuta's Travels, in: Archiv Orientalia, xxx (1961), pp.409-486; St. Janiesek: Ibn Battuta's Journey to Bulgar, is it a fabrication: (in: JRAS, 1929, pp.791-800); Dr. Waheed Mirza: Khusrau and Ibn Battuta (in: Mowlavi Shafi Felicitation Volume, Lahore 1955, pp.171-180); G.-H. Bousquet: Ibn Battuta et les institutions musulmanes (in: Studia Islamica 24, 1966, pp.81-106); E. Levi-Provençal: Le Voyage d'Ibn Battuta dans le royaume de Grenade (in: Mélanges offerts à William Marcais, Paris 1950, pp.205-224); George Sarton: Introduction to the History of Science, vol.III, pt.2 (Baltimore, 1948), pp.1614-1623.

$\log_{10} 3 = 0 \cdot 4771$

الاموی کی کتاب " مراسم الانتساب فی علم الحساب" محقّقانہ دلچسپی رکھنے والے حضرات کے لیے ایک قیمتی دستاویز ہے اور خاص طور پر نظریہ اعداد کی ابتدائی تاریخ کے حوالے سے یہ ایک شاھکار کتاب ھے۔الاموی کی ایک اور تصنیف " رفع الاشکال فی مساحت الاشکال " کے عنوان سے اسکندریہ کے ایک کتب خانے میں محفوظ ھے ۔اس کتاب میں شکلوں کی پیمائش سے متعلق پیدا ھونے والے شکوک کو ختم کیا گیا ھے ۔یہ سترہ اوراق پر مشتمل ایک چھوٹا سا رسالہ ھے۔

ابوعبداللہ یعیش ابن ابراہیم ابن یوسف ابن سماک الاندلسی الاموی کے سنینِ ولادت و وفات کا علم نہیں۔ البتہ اتنا معلوم ہے کہ وہ چودھویں صدی عیسوی میں دمشق میں موجود تھا اور ایک ممتاز حساب داں کی حیثیت سے پہچانا جاتا تھا۔

الاموی ایک ہسپانوی عرب تھا۔ لیکن وہ دمشق میں سکونت پذیر تھا اور وہاں وہ ریاضی کی درس و تدریس کے پیشے سے منسلک تھا۔ حاجی خلیفہ نے الاموی کا سن وفات 895ھ/1489ء-1490ء دیا ہے۔ لیکن ریاضی کے موضوع پر اس کی ایک کتاب کے ورق نمبر 9 کے حاشیے پر تحریر کردہ نوٹ کے مطابق 17 ذی الحجہ 774ھ کو وہ ایک نقل نویس کو اپنی تصنیف پڑھانے کا اجازت نامہ عنایت کرتا ہے۔ یہ نقل نویس عبدالقادر ابن محمد ابن عبدالقادر الحنبلی المقدسی ہے۔ یہ بتاتا ہے کہ اس نے الاموی کی کتاب کی نقل کا کام 8 ذی الحجہ 774ھ تک مکمل کرلیا تھا اور نقل نویسی کا یہ کام اس نے دمشق میں کوہ قاسیوں (MOUNT QĀSYŪN) پر انجام دیا تھا۔ حاشیے کی اس عبارت سے حاجی خلیفہ کے بیان پر شک کیا جاسکتا ہے کیونکہ کوئی شخص اپنی تصنیف کے 120 سال بعد تک تو زندہ نہیں رہ سکتا۔

الاموی کے نام سے جو کتاب منسوب کی جاتی ہے، اس کا عنوان "مراسم الانتساب فی علم الحساب" ہے۔ اٹھارہ اوراق پر مشتمل یہ چھوٹا سا کتابچہ اس لحاظ سے نہایت اہم ہے کہ یہ مغرب کے ایک مسلمان سائنسدان نے مشرق کے لوگوں کے لیے لکھا تھا۔

یہ کتاب عربی زبان میں حساب کو پیش کرنے کے اس رجحان کی نشاندہی کرتی ہے جو کم از کم دسویں صدی عیسوی میں پیدا ہوا۔ جس کے نتیجے میں قدیم ہندوستان میں ڈسٹ بورڈ کے ذریعے حساب نکالنے کے طریقے میں یوں تبدیلی شروع ہوئی کہ اب کاغذ اور سیاہی کا استعمال ممکن ہوگیا اور اب حساب میں اعداد کے فیثاغورثی نظریے اور انگلیوں پر شمار کے روایتی طریقے جیسے تصورات شامل ہوگئے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ یہ رجحان ابتدا میں دمشق میں ہی پیدا ہونا شروع ہوا تھا۔ وہ قدیم ترین اور اولین کتاب جس میں اس رجحان کی جھلک نظر آتی ہے، الاقلیدسی کی "الفصول فی الحساب الہندی" ہے۔ یہ کتاب سنہ 341ھ (952ء-953ء) میں لکھی گئی اور اس کی نقول آج بھی دستیاب ہیں۔ اس خیال کو تقویت دینے کے لیے بھی

$\log_{10} 3 = 0.4771$

واضح دلائل موجود ہیں کہ اس رجحان کے مشرق کی نسبت مغرب پر زیادہ اثرات مرتب ہوئے۔

اعداد کی وہ شکلیں جو مغرب میں استعمال ہوتی تھیں، وہ مشرق میں استعمال ہونے والی شکلوں سے مختلف تھیں۔ اسی لیے الاموی نے TABLE OF SEQUENCES کے سوا دیگر مقامات پر اعداد کے استعمال سے احتراز کیا ہے۔ حساب کے قدیم ہندوستانی نظام میں قطع و برید کی ان کوششوں سے بہت سے مثبت نتائج برآمد ہوئے اور بہت سے عملوں خصوصاً ضرب کے عمل کے نئے طریقے دریافت ہوئے۔ تاہم الاموی ان طریقوں پر کم ہی بحث کرتا ہے اور صرف اصل عملوں کو ہی مختصراً بیان کرنے پر اکتفا کرتا ہے۔ معلوم ہوتا ہے کہ اس کا مقصد صرف یہی دکھانا تھا کہ مغرب کے حسابی نظام میں وہ کون کون سی چیزیں ہیں، جنھیں مشرق کے حساب دان بالکل نہیں جانتے یا بہت کم جانتے ہیں۔ یوں وہ اس بات پر اصرار کرتا ہے کہ کسر عام $\frac{a}{b}$ کی شکل میں لکھی جائے، جبکہ مشرق کے لوگ ہندوستان کے لوگوں کی طرح اسے ابھی تک $\begin{smallmatrix}a\\b\end{smallmatrix}$ یا $\begin{smallmatrix}a\\b\end{smallmatrix}$ کی شکل میں لکھتے چلے آرہے تھے۔

اسی طرح وہ اس کی بھی تاکید کرتا ہے کہ جن اعداد پر عمل (مثلاً ضرب کا عمل) کیا جائے، انھیں عمل کے مراحل سے علیحدہ رکھنے کے لیے ان کے نیچے ایک سیدھی لکیر لگا دی جائے جیسا کہ آج کل ہمارے ہاں ضرب جمع اور تفریق کے عملوں میں کیا جاتا ہے۔ اس قسم کی لکیر مراکش کے ابن البنا (متوفی 1321ء) کی تصنیفات میں تو ملتی ہے، لیکن مشرق میں قرونِ وسطیٰ کے اختتام تک بھی یہ چیز اختیار نہ کی جا سکی۔ الاموی جب جمع کے عمل کا تذکرہ کرتا ہے، تو ہندوستان کے ثقہ مصنفین کی طرح اس عمل کے بارے میں چند الفاظ لکھنے کے بعد اس کا بیان ختم کر دیتا ہے اور آگے بڑھ کر تسلسلات کی جمع (SUMMATION OF SEQUENCES) پر بحث شروع کر دیتا ہے۔ جن امور پر وہ تفصیل سے بات کرتا ہے، وہ ذیل میں دیئے گئے ہیں۔

1۔ عمومی طور پر سلسلہ حسابیہ (ARITHMETICAL PROGRESSION) کا تذکرہ اور خصوصی طور پر قدرتی اعداد، قدرتی طاق اعداد اور قدرتی جفت اعداد کی جمع کا بیان۔

2۔ سلسلہ ہندسیہ (GEOMETRICAL PROGRESSION) کا عمومی بیان اور 2^r اور $\sum_{r=0}^{n} 2^r$ کا خصوصی تذکرہ۔

3۔ کثیر زاویائی اعداد یعنی $\{1 + (r-1)d\}$ اور $\{1 + (r-1)d\}$ اور $Sn = \sum_{r=1}^{n} \{1 + (r-1)d\}$ کے تسلسلات اور تواترات (SEQUENCES AND SERIES) کا بیان۔

4۔ ہرمی اعداد(PYRIMIDAL) یعنی $\{S_r\}$ اور $\{S_r\}$ $\sum_{r=1}^{n}$ کے تسلسلات اور تواترات کا بیان۔

5۔ $r = 1$ سے $r = n$ تک r^3، $(2r + 1)^3$، $(2r)^3$ کی جمع کا تذکرہ

6۔ $r = 1$ سے $r = n$ تک $r(r + 1)$، $(2r + 1)(2r + 3)$، $2r(2r + 2)$ کی جمع کا بیان۔

کثیر زاویائی اعداد اور ہرمی اعداد کے تسلسلات عربوں تک ثابت ابن قرہ کے اس ترجمے کے ذریعے منتقل ہوئے، جو اس نے NICOMACHUS کی کتاب INTRODUCTION TO ARITHMATIC کا کیا تھا۔ الکرجی نے بھی اپنی کتاب "الفخری" میں $\sum r^3$، $(2r + 1)^3$، $(2r)^3$ کا ہندسی ثبوت فراہم کیا ہے۔

الاموی عموماً علامتوں کا استعمال کیے بغیر دس رقوم کے مجموعے کو مثال کے طور پر لیتا ہے۔ یہ دستور بابل کے لوگوں نے شروع کیا تھا اور DIOPHANTUS اور عرب مصنفین نے اسے اختیار کرلیا تھا۔

تفریق میں الاموی سات، آٹھ، نو اور گیارہ کے اعداد کو نکالنے کا طریقہ اختیار کرتا ہے۔ ریاضی کی تمام ہندوستانی اور عربی کتابوں میں نو کے عدد کو نکالنے کا طریقہ بتایا جاتا تھا اور کچھ مصنفین دوسرے اعداد کو نکالنے کا طریقہ بھی ساتھ ہی بتاتے تھے۔ کچھ کتابوں میں گیارہ کے عدد کو بھی اسی طریقے سے نکالنے کا طریقہ دیا گیا تھا، جو آج کل 11 سے تقسیم پذیری معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ طریقہ PIERRE FORCADEL کی طرف منسوب کیا جاتا ہے۔ الاموی اس میں سات اور آٹھ کے اعداد کو نکالنے کے طریقے کا بھی اضافہ کرتا ہے۔ اس طریقے سے درج ذیل عمومی اصول نکلتا ہے۔

اعشاری پیمانے میں کوئی مکمل عدد N لیں۔ ظاہر ہے

$N = a_0 + a_1 \cdot 10 + a_2 \cdot 10^2 + \cdots = \sum a_s \cdot 10^s$۔ اگر کوئی دوسرا مکمل عدد p ہو تو p کو N سے نکالنے کے بعد باقی رہ جانے والے عدد کو معلوم کرنا ضروری ہو جاتا ہے۔ فرض کریں 10^s کا بقایا r_s ہو تو $10^s \equiv r_s \pmod{p}$۔ اسکا مطلب یہ ہے کہ اگر $\sum a_s \cdot r_s$ ، p پر پورا تقسیم ہوجاتا ہے، تو N سے بھی ہوگا۔ ریاضی کا یہ مسئلہ BLAISE PASCAL سے منسوب کیا جاتا ہے۔

کتاب کے متن میں الاموی بتاتا ہے کہ اسے جتنی بھی صورتوں سے واسطہ پڑا ہے، اُن میں تسلسل r_s محدود اور متوالی (RECURRING) ہے۔ اس لیے $p = 7, r_s = (1, 3, 2, 6, 4, 5)$ مربعی جذر اور کعبی جذر پر بحث کرتے ہوئے الاموی تقرب (APPROXIMATION) کے اصول بیان کرتا ہے۔ الاموی کے یہ اصول اتنے مکمل نہیں تھے، جتنے کہ مشرق کے حساب دانوں کے تھے۔ مشرق کے حساب دانوں نے تو تقرب کے کچھ اور اصول بھی بنا لیے تھے، جو ذیل میں دیے گئے ہیں۔

$$(1) \qquad \sqrt{n} = a + \frac{n - a^2}{2a + 1}$$

جبکہ a^2 n میں سب سے بڑا مکمل مربع ہے۔

$$(2) \qquad \sqrt[3]{n} = a + \frac{n - a^3}{3a^2 + 3a + 1},$$

جبکہ a^3 n میں سب سے بڑا مکمل مکعب ہے۔

الاموی کی اس کتاب میں یہ دونوں اصول نہیں ہیں۔ اس کے بجائے اس کی کتاب میں ذیل میں دیئے گئے دو اصول شامل ہیں۔

$$\sqrt{n} = a + \frac{n - a^2}{2a} \quad \text{یا} \quad (a+1) - \frac{(a+1)^2 - n}{2(a+1)}$$

$$\sqrt[3]{n} = a + \frac{n - a^3}{3a^2} \quad \text{یا} \quad (a+1) - \frac{(a+1)^3 - n}{3(a+1)^2}$$

الاموی کی تصنیف میں ایک اور کمی یہ ہے کہ اس نے بڑی رقموں کا جذر نکالنے کا طریقہ بھی نہیں بتایا، جبکہ مشرق کے لوگ یہ طریقہ گیارہویں صدی عیسوی سے جانتے تھے۔

تاہم کامل مربع اور کامل مکعب معلوم کرنے کے لیے وہ درج ذیل اصول بتاتا ہے۔ ان میں سے اکثر اصول دوسری کتابوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔

اگر n ایک کامل مربع ہو تو

1۔ اسے یا تو صفر والے جفت اعداد کے ساتھ ختم ہونا چاہیے یا اکائیوں کے مقام پر اس میں 6، 5، 4، 1 یا 9 ہونا چاہیے۔

2۔ اگر اکائیوں کے مقام پر 6 کا عدد ہو تو دہائیوں کے مقام پر موجود عدد ضرور طاق ہوتا ہے۔

3۔ اگر اکائیوں کے مقام پر 1 کا عدد ہو تو سینکڑے کے مقام کا عدد اور دہائیوں کے مقام کے عدد کا نصف دونوں یا تو طاق ہوں گے یا پھر دونوں جفت۔

4۔ اگر اکائیوں کے مقام پر 5 کا عدد ہو تو دہائیوں کے مقام پر 2 کا عدد ہوگا۔

5-

$$\begin{aligned} n &\equiv 0, 1, 2, 4 \pmod 7 \\ &\equiv 0, 1, 4 \pmod 8 \\ &\equiv 0, 1, 4, 7 \pmod 9 \end{aligned}$$

اگر n ایک کامل مکعب ہو تو

1۔ اگر اس کا اختتام 0، 1، 4، 5، 6 یا 9 پر ہوتا ہو تو اس کے جذرالکعب کا خاتمہ بالترتیب 000، 1، 4، 5، 6 یا 9 جیسے اعداد پر ہوگا۔

اگر یہ 3، 7، 2 یا 8 جیسے اعداد پر ختم ہوتا ہو تو اس کے جذرالکعب کے اختتام پر بالترتیب 3، 7، 8 یا 2 جیسے اعداد ہوں گے۔

2-

$$\begin{aligned} n &\equiv 0, 1, 6 \pmod 7 \\ &\equiv 0, 1, 3, 5, 7 \pmod 8 \\ &\equiv 0, 1, 8 \pmod 9 \end{aligned}$$

مختصر یہ کہ الاموی کی یہ کتاب "مراسم الانتساب فی علم الحساب" محققانہ دلچسپی رکھنے والے حضرات کے لیے ایک قیمتی دستاویز ہے اور خاص طور سے نظریہ اعداد کی ابتدائی تاریخ کے حوالے سے یہ ایک شاہکار کتاب ہے۔

اسی مصنف کی ایک اور تصنیف "رفع الاشکال فی مساحت الاشکال" کے عنوان سے اسکندریہ کے ایک کتب خانے میں محفوظ ہے۔ اس کتاب میں شکلوں کی پیمائش سے متعلق پیدا ہونے والے شکوک کو ختم کیا گیا ہے۔ یہ سترہ اوراق پر مشتمل ایک چھوٹا سا رسالہ ہے، جس میں پیمائش سے متعلق ایسی کوئی بات نہیں ہے، جسے مشرق کے حساب دان نہ جانتے ہوں۔

براکلمان، جلد دوم، ص 344، ذیل جلد دوم، ص 379؛ حاجی خلیفہ، 2 جلد، مطبوعہ استنبول 1941ء؛
زوتر، ص 187 (شمارہ 453)؛ ابن الندیم (طبع قاہرہ)؛

L. E. Dickson: History of the Theory of Numbers, 3 vols, New York 1952; T. L. Heath: A History of Greek Mathematics, 2 vols. Oxford 1921.

ابن خلدون
(۱۳۳۲ء ——— ۱۴۰۶ء)

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابنِ خلدون کی عظیم تصنیف کانام "کتاب العبر" ہے۔ اس کتاب کی پہلی جلد مقدمہ ابنِ خلدون کے نام سے مشہور ہے ۔ اس میں تاریخ، سیاست اور عمرانیات پر بڑی گراں قدر بحث کی گئی ہے۔ یہ مقدمہ نفسیاتی اور ماحولیاتی عوامل کو بنیاد بنا کر ان گروہی تعلقات کا تجزیہ کرنے کی پہلی بڑی کوشش ہے جو انسان کی سیاسی اور سماجی تنظیم پر اثر انداز ہوتے ہیں ۔ اس نظریے کے مطابق انسانی معاشرہ عروج و زوال کے ایک مستقل اور متواتر عمل سے گزرتا رہتا ہے اور اپنی پیش رو نسلوں کے چیدہ چیدہ ثقافتی حاصلات کو برقرار رکھتے ہوئے ایک تسلسل کے ساتھ رفتہ رفتہ آگے بڑھتا رہتا ہے۔

ابن خلدون کا اصل نام عبدالرحمن اور لقب ولی الدین تھا۔ مسلمانوں کے معروف فلسفیوں اور مؤرخوں میں اسکا نام شامل ہے۔ اُسکی وفات کو اب چھ سو برس سے زیادہ ہو گئے ہیں لیکن اب بھی اُس کے تاریخی، عُمرانی اور فلسفیانہ افکار اور ان کی تشریحات و توضیحات کو بڑی قدرومنزلت کی نگاہ سے دیکھا جاتا ہے اور عہد حاضر کے مفکرین اور مؤرخین اُس کے نظریات سے مستفیض ہورہے ہیں۔ ابن خلدون کی زندگی کو تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ پہلا حصہ ابتدائی بیس سالوں پر مشتمل ہے اور یہ اُس کے لڑکپن اور ابتدائی تعلیم سے متعلق ہے۔ دوسرا حصہ 23 برسوں پر محیط ہے اور اس میں وہ علوم کو حاصل کرتے اور سیاسی مہم جوئی میں مصروف رہتا ہے۔ تیسرا اور آخری حصہ 31 برسوں کے واقعات سے متعلق ہے۔ اس کی زندگی کے پہلے دوادوار مغربی اسلامی ممالک میں گذرے اور آخری حصہ مغرب اور مصر میں بسر ہوا۔

ابن خلدون یکم رمضان 732ھ (مطابق 27 مئی 1332ء) کو تیونس میں پیدا ہوا۔ اس کا تعلق عربوں کے ایک قبیلے کندۃ سے تھا۔ جب مسلمانوں نے سپین فتح کیا تو اس قبیلے کے کچھ لوگ وہاں آکر آباد ہو گئے اور یہیں کے ہو کر رہ گئے۔ ان نوآبادکاروں میں سے ایک شخص کا نام خالد المعروف بہ خلدون تھا۔ اس شخص کو ابن خلدون کے خاندان کا مورث اعلیٰ بتایا جاتا ہے۔ سپین میں مسلمان سلطنت کے زوال کے بعد خلدون کا خاندان سبتہ (CEUTA) چلا گیا اور ابن خلدون کے پردادا الحسن نے حفصیہ خاندان کے حکمران ابوزکریا (1228ء-1249ء) کی دعوت پر بالآخر تیونس میں سکونت اختیار کرلی۔ ابن خلدون کے والد کا نام محمد تھا جو 1349ء میں طاعون میں مبتلا ہو کر انتقال کر گیا۔

ابن خلدون کو ابتدائی دینی تعلیم گھر پر ہی دی گئی لیکن اس کے بعد اس نے تیونس کے معروف اساتذہ کے سامنے زانوئے تلمذ تہ کیا اور اُن سے نحو، لغت، فقہ، حدیث اور شعر و شاعری کی تعلیم حاصل کی۔ (جب ابوالحسن مرینی نے 1347ء میں تیونس پر قبضہ کرلیا تو ابن خلدون نے اُن مغربی علماء کے درس سے بھی استفادہ کیا جو اس حکمران کے دربار سے وابستہ تھے۔ ابن خلدون نے ان علماء سے منطق وفلسفہ، کلام، قانون شریعت اور علوم عربیہ کی دوسری شاخوں میں اپنے علم کی تکمیل کی۔ جب اس کی عمر اکیس برس کی ہوئی تو اسے تیونس کے

بادشاہ کا کاتب العلامہ مقرر کیا گیا، لیکن تھوڑے ہی عرصے بعد جب شہر میں بدامنی پھیلی تو وہ بسکرۃ بھاگ گیا)۔ 1354ء میں ابن خلدون مرینی حکمران ابوعنان کی دعوت پر فاس (FEZ) آ گیا اور ابوعنان کا کاتب مقرر ہوا۔ یہاں کی علمی فضا نے اس کی صلاحیتوں کو مزید جلا بخشی۔ لیکن 1357ء میں اسے تیونس کے حکمرانوں سے سازباز کرنے کے الزام میں گرفتار کر لیا گیا۔ ابوعنان کی وفات تک تقریباً دو برس اس نے قید میں گزارے۔ نئے حکمران ابوسالم نے اسے رہا کر کے پھر کاتب کے عہدے پر بحال کر دیا اور بعدازاں اسے قاضی القضاۃ بنا دیا۔ ابوسالم کی وفات کے بعد وہ ایک دفعہ پھر معتوب ہوا لیکن کسی نہ کسی طرح شہر سے نکلنے کی اجازت حاصل کر کے وہاں سے چلا گیا۔

ابن خلدون دسمبر 1365ء میں غرناطہ پہنچا جہاں اس کا گرم جوشی سے استقبال کیا گیا۔ غرناطہ کے حکمران محمد نے اس کی بہت عزت افزائی کی اور اس کا بڑا مان بڑھایا۔ غرناطہ میں اسے اپنا آبائی شہر اشبیلیہ دیکھنے کا موقع بھی ملا۔ جب غرناطہ کے حکمرانوں کے ساتھ اس کے تعلقات ماند پڑنے لگے، تو اس کا یہاں سے بھی دل اچاٹ ہو گیا چنانچہ 1365ء میں وہ حفصی فرماں روا ابوعبداللہ کی دعوت پر بجایتہ چلا گیا۔ ابوعبداللہ نے اسے اپنا حاجب مقرر کیا۔ جب بجایتہ والیٔ قسنطین کے قبضہ میں چلا گیا تو وہ بسکرۃ آ گیا۔ بسکرۃ رہ کر اس نے تلمسان کے بادشاہ ابوحموثانی سے تعلقات استوار کیے اور بعدازاں تلمسان چلا گیا۔ جب مرینی سلطان عبدالعزیز نے ابوحمو کو دارالسلطنت سے نکال دیا تو وہ عبدالعزیز کا حاشیہ نشین بن گیا۔ اس دوران وہ ابوحمو کے خلاف کارروائیوں میں پیش پیش رہا۔ 1372ء میں وہ فاس پہنچ گیا جہاں سے 1374ء میں وہ سپین چلا آیا لیکن غرناطہ کے مسلمانوں نے مرینیوں کے اکسانے پر اسے سپین سے نکال دیا۔ آخر کار اس نے تنگ آ کر قلعۂ ابن سلامتہ میں گوشہ نشینی اختیار کر لی اور تین سال سے زیادہ عرصہ یہاں مقیم رہا۔ یہی وہ مقام ہے جہاں اس نے اپنی معروف زمانہ تاریخ لکھنی شروع کی۔ نومبر 1377ء میں اس نے کتاب کے مقدمہ کا پہلا مسودہ مکمل کیا۔ یہ مقدمہ اس کے لیے بے پناہ شہرت کا باعث بنا اور دور تک اس کے علم کی دھاک بیٹھ گئی۔ اس شہرت اور طلب نے ابن خلدون کو قلعۂ ابن سلامتہ میں زیادہ دیر تک رہنے نہ دیا اور وہ حفصی حکمران ابوالعباس کی خواہش پر تیونس لوٹ آیا۔ ابن خلدون نے جلد ہی ابوالعباس کا اعتماد حاصل کر لیا۔ لیکن جیسا کہ ہوتا آیا ہے دوسرے درباری ابن خلدون سے حسد کرنے لگے اور انھوں نے ابن خلدون کے خلاف سلطان کے کان بھرنے شروع کر دیے۔ جب یہاں

اسے اپنی پوزیشن ڈولتی نظر آئی تو وہ حج کا بہانہ کر کے تیونس سے فرار ہو گیا۔

8 دسمبر 1382ء کو ابن خلدون اسکندریہ پہنچا۔ یہاں سے اس نے قاہرہ کا قصد کیا اور 4جنوری 1383ء کو قاہرہ پہنچ گیا۔ قاہرہ پہنچ کر ابن خلدون نے عمر کا باقی حصہ یہیں گزار دیا اور اپنے آپ کو مکمل سکون کے حوالے کر دیا۔ ابن خلدون نے کچھ عرصہ مصر کی مشہور دانش گاہوں مثلاً جامع الازہر اور السمیتہ میں درس دینے میں بھی گزارا۔ 8۔ اگست 1384ء کو مصر کے سلطان برقوق نے اس کی صلاحیتوں سے متاثر ہو کر اسے مالکیوں کا قاضی القضاۃ مقرر کر دیا۔ 1387ء میں ابن خلدون نے حج ادا کیا اور اگلے سال یعنی 1388ء میں واپس قاہرہ پہنچ گیا۔ 1399ء میں اسے پھر قاضی القضاۃ مقرر کیا گیا لیکن 1400ء میں کچھ مدت کے لیے اس عہدے سے معزول کر دیا گیا۔ 1401ء میں وہ سلطان الناصر کے ہمراہ تیمور کے خلاف لڑنے کےلیے دمشق روانہ ہو گیا۔۔۔۔ دمشق پہنچنے پر تیمور کی خواہش کے مطابق ابن خلدون کو قلعہ دمشق کی فصیل سے رسوں کے ذریعے نیچے اتارا گیا اور اس نے تیمور سے ملاقات کی۔ تیمور اس کی شخصیت سے بہت متاثر ہوا اور اس سے پھر ملنے کی آرزو کی چنانچہ تقریباً ڈیڑھ ماہ بعد وہ دوبارہ تیمور سے ملا۔ اس ملاقات کے چند روز بعد ابن خلدون کو قاہرہ واپس آنا تھا، جہاں اسے ایک بار پھر قاضی القضاۃ مقرر کر دیا گیا۔ اپنی وفات تک ابن خلدون اسی عہدے پر فائز رہا اور آخر 26 رمضان 808ھ / مطابق 16 مارچ 1406ء میں فوت ہوا۔

ابن خلدون اپنی بے شمار سیاسی مصروفیتوں اور ریشہ دوانیوں کے باوصف عمر بھر علمی اور تحقیقی کاموں میں مشغول رہا۔ وہ اپنی تحریروں میں اضافے بھی کرتا رہا اور اصلاح بھی کرتا رہا۔ سوانح نگاروں میں بھی ابن خلدون کو ایک بلند مقام حاصل ہے۔ اس نے اپنے حالات زندگی خود قلمبند کیے۔ یہ سوانح حیات شاید اب تک لکھنے جانے والے سوانح میں سب سے زیادہ طویل ہے۔ اس عظیم کام کو ابن خلدون کے ہمعصر سوانح نگاروں نے بہت سراہا ہے اور اسے مثالی سوانح قرار دیا ہے۔ ابن خلدون کے خود نوشت سوانح حیات سے ہمیں اس کی زندگی کے بارے میں بہت سی معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ لیکن اس سے ان تعیناتی محرکات کا صحیح طور پر پتہ نہیں چلتا جنہوں نے اس کی زندگی کا رخ علم و تحقیق کی طرف موڑا اور اسے ایک عظیم اسکالر بننے میں مدد دی۔

ابن خلدون کی عظیم تاریخی تصنیف کا نام "کتاب العبر" ہے۔ اس کتاب کی پہلی جلد مقدمہ ابن خلدون کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں تاریخ، سیاست اور عمرانیات پر بڑی گراں

قدر بحث کی گئی ہے۔ یہ مقدمہ نفسیاتی اور ماحولیاتی عوامل کو بنیاد بنا کر ان گروہی تعلقات کا تجزیہ کرنے کی پہلی بڑی کوشش ہے جو انسان کی سیاسی اور سماجی تنظیم پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس کے نظریے کے مطابق انسانی معاشرہ عروج و زوال کے ایک مستقل اور متواتر عمل سے گزرتا رہتا ہے اور اپنی پیش رو نسلوں کے چیدہ چیدہ ثقافتی حاصلات کو برقرار رکھتے ہوئے ایک تسلسل کے ساتھ رفتہ رفتہ آگے بڑھتا رہتا ہے۔

انسان کو اپنی نسل کی بقا کے لیے تعاون کی ضرورت ہوتی ہے اور انسان کی فطرت میں یہ خاصیت یعنی تعاون کی طلب بدرجہ اتم موجود ہے۔ ابن خلدون کے مطابق انسانی محنت ہی وہ واحد ذریعہ ہے جو اس کے انفرادی اور گروہی وجود کو برقرار رکھنے کے لیے مادی بنیاد فراہم کرتا ہے۔ جہاں انسانوں کی تعداد زیادہ ہوجاتی ہے وہاں کاموں کی تقسیم ممکن ہوجاتی ہے۔ اس طرح تمام شعبہ ہائے زندگی زیادہ بہتر طریقے اور زیادہ بہتر رفتار سے ترقی کرتے ہیں۔ ابن خلدون کے خیال میں تہذیب عظیم مادی اور ذہنی ترقیوں کی حامل ہوتی ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ اس میں تعیش پسندی اور تساہل کے جراثیم بھی در آتے ہیں جو آہستہ آہستہ تباہی کا پیش خیمہ بنتے ہیں۔

لوگوں کی بڑے پیمانے پر آبادکاری صرف شہری ماحول میں ممکن ہوتی ہے۔ لہٰذا شہر تہذیب کو پھلنے پھولنے کے زیادہ سے زیادہ مواقع فراہم کرتے ہیں۔

وہ قوت جو افراد کو آپس میں تعلق اور تعاون پر مائل کرتی ہے، "عصبیت" ہے۔ یہ لفظ بظاہر ایک منفی جذبے سے تعلق رکھتا ہے لیکن ابن خلدون نے اسے مثبت معنوں میں استعمال کیا ہے۔ یہاں عصبیت سے مراد طرف داری نہیں بلکہ خونی اور نسلی اعتبار سے ایک نسب کے افراد کی آپس میں نفسیاتی کشش ہے۔ عصبیت کو گروہی شعور کا نام دیا جاسکتا ہے۔ باہر کے افراد ایک طویل اور قریبی رابطے کے ذریعے کسی گروہ کے تعصب میں شریک ہوسکتے ہیں۔ سیاسی قائدین اور شاہی خاندان گروہی شعور کو اپنے آپ میں مرتکز کرنے کی صلاحیت کی بدولت ناموری حاصل کرتے ہیں۔ اس طرح وہ طاقت کے حصول کے لیے اس کے فطری میلان سے فائدہ اٹھاتے ہیں۔

سیاسی غلبے کے حصول سے علاقائی توسیعیت کا عمل شروع ہوجاتا ہے اور اس سے شاہی خاندان کی گروہی حمایت میں کمی پیدا ہوجاتی ہے۔ اس سے بھی زیادہ اہم بات یہ ہے کہ اس کمی سے شاہی خاندان کے اخلاقی تنزل کے ایک ناگزیر چکر کا آغاز بھی ہوجاتا ہے جو اسے تین

نسلوں کے اندر اندر ختم کر دیتا ہے۔ سیاسی غلبے کے حصول سے شاہی خاندان اور اس کی حامی رعایا کے درمیان فاصلہ پیدا ہونا شروع ہو جاتا ہے اور سلطنت ان لوگوں کے ہاتھوں میں چلی جاتی ہے جن میں نسبتاً مضبوط اور تازہ گروہی تعصب موجزن ہوتا ہے۔

ماحول اور انسانی نفسیات کے تمام عوامل فوق البشر خدائی نظام کی براہ راست مداخلت کے بغیر عمل کرتے ہیں۔ وہ اس بات کو حقیقت کے طور پر تسلیم کرتا ہے کہ خدا نے یہ عوامل تخلیق کیے اور اس چیز کو یقینی بنایا کہ وہ اسی طرح عمل کریں جس طرح کہ وہ کر رہے ہیں۔ وہ ان مواقع کے وجود کو بھی مانتا ہے جب خدا نے تاریخ میں براہ راست مداخلت کی۔ پیغمبروں کے نزول کو اس کی مثال کے طور پر پیش کیا جا سکتا ہے لیکن اس طرح کے غیر معمولی واقعات معمولی حالات میں صرف ایک شدت یا پھر ایسا غیر معمولی خلل پیدا کرتے ہیں جو جلد ہی ختم ہو جاتا ہے اور انسانی معاملات کا معمولی ارتقا دوبارہ شروع ہو جاتا ہے۔

اپنے سماجی نظریات کی وضاحت کے لیے مسلم معاشرے کے اداروں کا مجموعی طور پر جائزہ لیتے ہوئے ابن خلدون اپنے آپ کو علم اور علمیت کا ایک قابل اور موثر مورخ ثابت کرتا ہے۔

مقدمہ کے چھٹے باب میں اس نے مختلف مذہبی اور قانونی علوم کا اجمالی جائزہ پیش کیا ہے۔ یہاں اس نے طبیعی علوم اور زبان و ادب کے افعال پر بھی بحث کی ہے۔ اس کے علاوہ اس باب میں تحصیل علم کے طریق کار پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔ اگرچہ ابن خلدون نے مسلمانوں کے بعض قابل ذکر سائنسی کارناموں کو درخور اعتنا نہیں سمجھا، لیکن اس کے باوجود اُس نے ہر سائنس کے ارتقائی محرکات پر تفصیل سے روشنی ڈالی ہے اور اس کی تاریخ کے نمایاں پہلوؤں کے بارے میں اظہار خیال کیا ہے۔

ابن خلدون بعض باطنی اور سری علوم کی حقیقت سے انکار نہیں کرتا۔ وہ سفید جادو اور کالے جادو پر یقین رکھتا تھا۔ لیکن اس نے کیمیا گری اور علم نجوم کے دعووں کو مسترد کیا ہے۔ اس کا خیال تھا کہ ان علوم پر اعتقاد معاشرے کے لیے انتہائی نقصان دہ ثابت ہو سکتا ہے۔ اس نے ان نقصانات پر مفصل روشنی ڈالی ہے۔ اس نے مبادیات ریاضی پر بھی ایک مقالہ تحریر کیا تھا جو اب ناپید ہے۔ غالباً یہ سائنسی لحاظ سے اتنا اہم بھی نہیں تھا۔

ایک بیانیہ مورخ کی حیثیت سے ابن خلدون کو مسلم دنیا میں ایک بلند مقام حاصل ہے۔ ابن خلدون نے یہ وضاحت کرنے کی ضرورت محسوس نہیں کی کہ "مقدمہ" میں پیش

$\log_{10} 3 = 0.4771$

کیے گئے نظریات کا مختلف تاریخی حالات و واقعات پر اطلاق کیسے ہوتا ہے۔ اس کا خیال تھا کہ ان نظریات کی تصدیق اس کے تاریخی بیان سے ہو جاتی ہے۔ اگر اس کی تاریخ کا مطالعہ کریں تو یہ بات کسی حد تک درست معلوم ہوتی ہے۔

ابن خلدون بعض جگہ دوسرے بڑے مورخین کی پیروی کرتا ہے لیکن بعض جگہ اس کا انداز بالکل منفرد دکھائی دیتا ہے۔ اس نے خصوصاً اپنے دور کے واقعات کو بڑی صحت کے ساتھ قلمبند کیا ہے۔ ابن خلدون نے اپنے عہد میں ہونے والے واقعات کے متعلق مستند ترین معلومات فراہم کی ہیں اور مجموعی طور پر اپنی تاریخ میں توازن برقرار رکھنے کی کوشش کی ہے۔ اس کے تاریخی تصورات نے چودھویں اور پندرھویں صدی عیسوی کے مصری مؤرخین نیز اس کے بعد کے تاریخ دانوں اور سیاست دانوں کے افکار پر گہرے اثرات چھوڑے ہیں۔

ابن خلدون کی پیش کردہ معلومات اور نظریات کے سوتوں کو تلاش کیا جا سکتا ہے، لیکن اس کے باوصف اُس نے بعض ایسے افکار بھی دیے ہیں، جن میں تازگی کا عنصر موجود ہے۔ ایسے افکار میں عصبیت کا تصور ہے، جسے ابن خلدون نے ایک مخصوص اور اچھوتے انداز سے پیش کیا ہے۔ ابن خلدون حالات و واقعات اور نت نئی معلومات جہاں سے بھی اکٹھا کرتا ہے لیکن ان کی بنیاد پر وہ جو نتائج مرتب کرتا ہے، ان کی اصلیت اور تازگی سے انکار نہیں کیا جا سکتا۔ اس حوالے سے وہ منفرد مقام رکھتا ہے۔ ابن خلدون کی تحریریں قرونِ وسطیٰ کی اسلامی تہذیب کی بھرپور ترجمانی کرتی ہیں اور اس کے ساتھ ساتھ ان میں جدید عُمرانیات کے اساسی مسائل کی بھی نشاندہی کرتی ہیں۔

مَزید مُطالعے کے لیے

مقدمہ ابن خلدون: عربی متن کا ترمئیر (Quatremere) نے پیرس سے طبع کرایا (1847ء-1858ء)۔ چند سال بعد اسی شہر سے اس کتاب کا فرانسیسی ترجمہ تین جلدوں میں شائع ہوا (1862ء-1868ء مترجم دیسلان)۔ اس زبان میں ایک اور ترجمہ ہوا ہے، جو تین جلدوں میں بیروت سے طبع ہوا ہے (1967ء-1969ء، مترجم موتتیل V. Monteil)۔ انگریزی ترجمہ فرانز روزنتھال نے کیا تھا۔ یہ بھی تین جلدوں پر مشتمل ہے (نیویارک 1958ء، طبع ثانی پرنسٹن 1967ء)۔ عربی متن کا ایک بہترین ایڈیشن قاہرہ سے چار جلدوں میں شائع ہوا۔ علی بن عبدالواحد وافی نے اسے تعلیقات سمیت مرتب کیا

(1957ء-1962ء)۔ دیگر زبانوں کی طرح مقدمہ کا اردو ترجمہ بھی کیا گیا۔ پہلا ترجمہ مع سوانح لاہور (1910ء) اور دوسرا ترجمہ سعد حسن خان نے کراچی سے شائع کرایا۔

کتاب العبر۔ اس کتاب کا متن کئی بار شائع ہو چکا ہے۔ اس تاریخ کا وہ حصہ جو شمال مغربی افریقہ پر مشتمل ہے، فرانسیسی ترجمے کی صورت میں چار جلدوں میں سامنے آیا تھا (الجزائر 1852ء-1856ء، طبع دوم پیرس 1925ء-1956ء۔ مترجم د سلان)۔ اسی تاریخ کا ایک حصہ لاطینی ترجمہ کے ساتھ اوسلو سے 1840ء میں شائع ہوا تھا اور یہ اسلامی ممالک پر یورپ والوں کے حملوں سے تعلق رکھتا ہے۔ "تاریخ ابن خلدون" کے تحت اس کا اردو ترجمہ احمد حسین (الہ آباد 1901ء) اور ڈاکٹر شیخ عنایت اللہ (لاہور 1960ء) نے کیا۔ مفتی انتظام اللہ شہابی نے "تاریخ انبیاء" کے عنوان سے اس کے ایک حصے کو اردو میں منتقل کیا (کراچی 1375ھ)۔

التعریف۔ ابن خلدون کی اس سوانح حیات کا مکمل عربی متن محمد ابن تاویت الطنجی نے مرتب کر کے شائع کرایا، بعنوان "التعریف با بن خلدون" (قاہرہ 1951ء)۔ اس سوانح کے اُس حصے کا انگریزی ترجمہ فشل (W.J. Fischel) نے کیا، جو ابن خلدون اور امیر تیمور کی ملاقات پر مشتمل ہے (برکلے اور لاس اینجلز، 1952ء)۔

لباب المحصل فی اصول الدین۔ ابن خلدون کی یہ اولین کتاب ہے، جو اس نے تقریباً بیس سال کی عمر میں لکھی۔ اس کا متن 1952ء میں L. Rubio کی کوشش سے چھپا اور یہ ایڈیشن اُس نسخے کی بنیاد پر چھاپا گیا، جس پر ابن خلدون کے اپنے دستخط موجود ہیں۔ (بتاریخ 28 مئی 1351ء) اور جو اسکوریال کے کتاب خانے میں محفوظ ہے۔

شفاء السائل لتہذیب المسائل۔ مرتبہ محمد ابن تاویت الطنجی، مطبوعہ استنبول 1958ء۔ نیز بیروت سے 1959ء میں اس کا ایک اور ایڈیشن I.A.Khalife نے شائع کرایا تھا۔ اس رسالے میں صوفیانہ مسائل پر اظہار خیال کیا گیا ہے۔

ثانوی مآخذ:

عبدالرحمن بدوی: مؤلفات ابن خلدون، قاہرہ 1962ء؛ محمد عنان: ابن خلدون، حیاتہ و تراثہ الفکری، قاہرہ 1933ء، (طبع نو قاہرہ 1965)؛ ساطع الحصری: دراسات عن مقدمۃ ابن خلدون، قاہرہ 1953ء؛ الوردی: منطق ابن خلدون، قاہرہ 1962ء؛ اعمال مہرجان

ابن خلدون، قاہرہ 1962ء؛ عبدالقادر: ابن خلدون، معاشرتی سیاسی اور معاشی خیالات، حیدرآباد دکن 1943ء؛ نگہت شاہجہانپوری، ابن خلدون کی عظمت اور علمائے یورپ، بمبئی 1944ء؛ محمد حنیف: افکار ابن خلدون، لاہور 1954ء؛
W. J. Fischel: Ibn Khaldun in Egypt (Berkeley, Los Angeles 1967); Muhsin Mahdi: Ibn Khaldun's Philosophy of History (London, 1957); M.M. Rabi: The Political Theory of Ibn Khaldun (London, 1967); N. Schmidt: Ibn Khaldun, historian, sociologist, and philosopher (New York, 1930); C. Issawi: An Arab philosophy of history (London, 1950); E.I.J. Rosenthal: Political thought in Medieval Islam, Cambridge 1958; E. Gellner: From Ibn Khaldun to Karl Max (in: Political Quarterly, xxxii, 1961, pp.385-392); E.A. Myers: Ibn Khaldun, fore-winner of "new science" (in: The Arab World, New York, March 1966); Aziz al-Azmeh: Ibn Khaldun in modern scholarship. A story in Orientalism. London 1981; idem: Ibn Khaldun. Essay in reinterpretation. London 1981.

الدميري

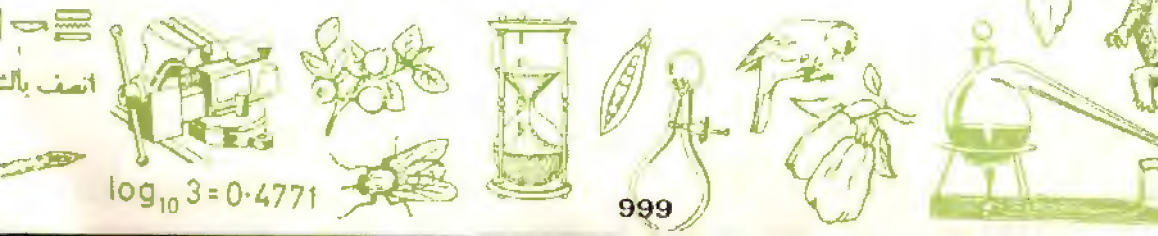
(١٣٤١م — ١٤٠٥م)

یوں تو الدمیری نے کئی کتابیں تحریر کی ھیں
لیکن اس کی وجہ شہرت اس کی کتاب بعنوان " حیات
الحیوان " ھے ۔ اس کتاب میں اس نے جانوروں سے متعلق
عوام الناس میں پائے جانے والے غلط خیالات و تصورات
کی اصلاح کرنے کی کوشش کی ھے ۔ اس کتاب کا مسوّدہ
الدمیری نے 1371ء میں تیار کیا تھا اور اس میں ان تمام
حیوانات کے بارے میں ممکنہ حد تک مکمل معلومات
فراھم کی گئی ھیں جن کا ذکر قرآن اور اس کے علاوہ
عربی ادب میں جابجا ملتا ھے ۔

الدمیری کا پورا نام محمد بن موسیٰ بن عیسیٰ کمال الدین ہے۔ وہ 742ھ/1341ء میں قاہرہ میں پیدا ہوا اور اسی شہر میں 808ھ/1405ء میں وفات پائی۔ کسب معاش کے لیے اس نے درزی کا پیشہ اختیار کیا۔ کچھ عرصہ وہ کپڑوں کی سلائی سے اپنی گزر بسر کرتا رہا، لیکن اس کام کے ساتھ ساتھ علم حاصل کرنے کی تگ و دو بھی جاری رہی۔ بالاخر اس نے یہ پیشہ ہمیشہ ہمیشہ کے لیے ترک کر دیا اور ہمہ وقت تحصیل علم میں مصروف ہوگیا۔ وہ اپنے عہد کے نامور اور جیّد علماء کی علمی مجالس میں حاضر ہونے لگا اور ان کے حلقہٗ تلامذہ میں باقاعدہ طور پر شامل ہوگیا۔ اس کے اساتذہ میں مشہور شافعی عالم بہاؤالدین السبکی، جمال الدین الاسنوی، ابن عقیل اور برہان الدین القیراطی شامل ہیں۔

ان اساتذہ کی علم پرور صحبتوں کا اثر تھا کہ الدمیری نے تھوڑی ہی مدت میں فقہ، علومِ حدیث، تفسیر، عربی زبان اور معانی و بیان میں بڑی مہارت حاصل کرلی۔ اس کے بعد وہ الازہر، جامعہ الظاہر، مدرسہٗ ابن البقری اور قبہ جیسے عظیم علمی مراکز میں درس و تدریس اور وعظ و ارشاد میں مصروف ہوگیا۔

اپنے مذہبی اعتقادات کے باعث الدمیری تصوف کے اس مسلک سے وابستہ ہوا جس کی تاسیس خانقاہ صالحیہ میں ہوئی تھی۔ الدمیری ایک زاہد، عابد اور صاحب کرامت بزرگ کے طور پر مشہور تھا۔ نوجوانی میں وہ اگرچہ کھانے پینے کا بے حد شوقین تھا، لیکن بعد میں وہ اکثر روزے کی حالت میں رہتا، اپنا زیادہ وقت نمازوں میں گزارتا اور شب بیداری کرتا۔ 1361ء سے 1397ء کے درمیان اس نے چھ مرتبہ حج کی سعادت حاصل کی۔ اس دوران اس نے ایک طرف تو مکے اور مدینے کے مقامی علما و فضلا سے اپنے علم کی پیاس بجھائی اور دوسری طرف اپنے درس و وعظ اور فتاویٰ سے لوگوں کو فیضیاب کیا۔

یوں تو الدمیری نے کئی کتابیں تحریر کی ہیں لیکن اس کی وجہٗ شہرت اس کی کتاب بعنوان "حیات الحیوان" ہے۔ اس کتاب میں اس نے جانوروں سے متعلق عوام الناس میں پائے جانے والے غلط خیالات و تصورات کی اصلاح کرنے کی کوشش کی ہے۔ اس کتاب کا مسودہ الدمیری نے 1371ء میں تیار کیا تھا اور اس میں اُن تمام حیوانات کے بارے میں ممکنہ حد تک مکمل معلومات فراہم کی گئی ہیں جن کا ذکر قرآن اور اس کے علاوہ عربی ادب میں جا بجا

ملتا ہے۔

"حیات الحیوان" میں اندراجات کو الفبائی ترتیب کے مطابق مرتب کیا گیا ہے اور ہر اندراج کے تحت عموماً مندرجہ ذیل مطالب کو زیرِ بحث لایا گیا ہے:

1۔ زبان کے قواعد اور لغوی لحاظ سے ہر جانور کے نام کی خصوصیات دی گئی ہیں۔ اس ضمن میں الجاحظ، ابن سیدہ اور دوسرے ماہرین کی تحریروں سے بھی استفادہ کیا گیا ہے۔

2۔ ارسطو اور الجاحظ کی متعلقہ تصانیف کے حوالے سے ہر حیوان اور اس کی عادات کو بیان کیا گیا ہے۔

3۔ ان اسلامی روایات کو بھی شامل کیا گیا ہے، جن میں مختلف حیوانات کا ذکر ملتا ہے۔

4۔ ہر جانور کی شرعی اور مذہبی حیثیت کا تعین کیا گیا ہے۔ خصوصاً غذا کے طور پر اسکے حلال یا حرام ہونے کی وضاحت موجود ہے۔

5۔ حیوانوں سے متعلق ضرب الامثال بھی درج کی گئی ہیں۔ اس مقصد کے لیے خصوصاً المیدانی کی "مجمع الامثال" سے کافی مدد لی گئی ہے۔

6۔ حیوانات سے حاصل کردہ مختلف ادویہ اور مصنوعات کے طبی اور دیگر خواص تفصیل سے بیان کیے گئے ہیں۔ اس سلسلے میں ارسطو، الجاحظ، ابن سینا اور القزوینی کے تجربات سے استفادہ کیا گیا ہے۔

7۔ خواب میں مختلف حیوانات کے ظاہر ہونے کی تعبیر سے متعلق اصول بیان کیے گئے ہیں۔

الدمیری نے اگرچہ اپنی معلومات کے لیے مکمل طور پر عربی مآخذ پر انحصار کیا ہے، تاہم ان میں دوسری زبانوں (خصوصاً لاطینی) سے عربی میں کیے گئے تراجم بھی شامل ہیں۔ اُس نے مختلف حیوانات کے کوائف درج کرتے ہوئے 805 مصنفین کا حوالہ دیا ہے اور یہ مسلمانوں کے علاوہ دیگر قوموں سے بھی تعلق رکھتے ہیں۔

"حیات الحیوان" کا اسلوب واضح اور سلجھا ہوا ہے۔ ادبی لحاظ سے یہ کتاب اس لیے اہمیت کی حامل ہے کہ اس میں حیوانات سے متعلق مشاہدات کو یکجا کرنے کے ساتھ ساتھ مسلمانوں کی مروجہ روایات اور عقائد کے بارے میں اکثر مقامات پر خاصی معلومات درج ہیں۔ علاوہ ازیں

اس کتاب میں مصنف اکثر اوقات اپنے اصل موضوع سے گریز کرتے ہوئے دوسرے مضامین پر توجہ دینا شروع کر دیتا ہے۔ مثال کے طور پر "اوز" (بمعنی بطخ) کے عنوان کے تحت خلفا کی تاریخ کا جائزہ لیا گیا ہے جو پوری کتاب کا تقریباً تیرھواں حصہ بنتا ہے۔

الدمیری کی یہ تصنیف اپنی علمی افادیت کے اعتبار سے اتنی اہم نہیں ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ الدمیری نے صرف دوسری کتابوں سے حاصل کردہ معلومات کو جمع کیا ہے اور اس میں اپنے مشاہدات کو شامل نہیں کیا۔ یہ کتاب 1096 مقالات پر مشتمل ہے لیکن جانوروں کی تعداد اس سے خاصی کم ہے کیونکہ کئی جانوروں کو مختلف یا مترادف ناموں کے تحت ایک سے زیادہ مرتبہ دہرایا گیا ہے۔ الدمیری کی اس کتاب میں "براق" کے علاوہ ان حیوانات سے متعلق بھی کافی معلومات ملتی ہیں، جن کا ذکر قرآن مجید میں آیا ہے۔ مزید برآں اس میں ان مقبول عام روایات کی جھلک بھی نظر آتی ہے جن کا ذکر اس دور کے قصے کہانیوں میں موجود ہے۔ جیسے چھپکلی اور شیر پر اندراجات میں مشہور عربی داستان "الف لیلہ" کا ذکر کیا گیا ہے۔ بعض جگہ جانوروں کے بیان کے دوران وہمی اور خیالی باتوں کو بھی جگہ دی گئی ہے۔

"حیات الحیوان" متعدد مرتبہ شائع ہو چکی ہے۔ اس کے تین منقّش نسخے ہیں: الکبریٰ، الوسطیٰ اور الصغریٰ۔ اس کے متعدد خلاصے اور اقتباسات بھی تیار کیے گئے ہیں۔ سترہویں صدی میں اس کا فارسی میں ترجمہ کیا گیا جبکہ ترکی زبان میں اس کا ایک ترجمہ بعد میں ہوا۔ اس کے علاوہ JAYAKAR کا انگریزی زبان میں ایک نامکمل (کتاب کا تقریباً تین چوتھائی) ترجمہ بھی ملتا ہے لیکن یہ زبان و بیان کے اعتبار سے کمزور ہے۔

ایک حوالے میں "حیات الحیوان" کے علاوہ الدمیری کی دیگر تصانیف میں سے صرف تین کے موجود ہونے کا تذکرہ ملتا ہے (براکلمان) ان کے نام درج نہیں ہیں۔ اس کی آخری تصنیف "سنن ابن ماجہ" کی تفسیر ہے، جو پانچ جلدوں پر مشتمل ہے۔ اس کا عنوان "الدیباجہ" ہے۔

مزید مطالعے کے لیے

الدمیری کی تصانیف کے قلمی نسخوں کی تفصیل براکلمان نے دی ہے۔ دیکھئے تاریخ الادب العربی (جرمن)، جلد دوم، ص 138، ذیل جلد دوم، ص 170؛ نیز دیکھئے انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع جدید جلد دوم، 107-108 (مقالہ از L.Kopf)، "حیات

الحیوان" کا ایک نامکمل انگریزی ترجمہ کرنل A.S.G. Jayakar نے بمبئی سے شائع کرایا تھا (1906ء-1908ء)؛ سارٹن، ص 1214، 1326، 1439-1441؛

Joseph de Somogyi: Medicine in ad-Damiri's Hayat al-Hayawan (In: Journal of Semitic Studies, 2, no.1, 1957, pp.62-91); idem: Ad-Damiri's Hayat al-Hayawan. An Arabic Zoological Lexicon (in: Osiris, 9, 1950, pp.33ff.); idem: Biblical Figures in ad-Damiri's Hayat al-Hayawan (in: Dissertationes in honorem E.Mahler, Budapest 1937, pp.263-299); idem: The Interpretation of Dreams in ad-Damiri's Hayat al-Hayawan (in: JRAS, 1940, pp.1-20); idem: Chess and Backgammon in ad-Damiri's Hayat al-Hayawan (in: Etudes orientales a la mémoire de Paul Hirschler, Budapest 1950, pp.101-110); idem: A History of the Caliphate in the Hayat al-Hayawan of ad-Damiri (in: Bulletin of the School of Oriental Studies 8, 1935, pp.143-155); idem: Index des sources de la Hayat al-Hayawan de ad-Damiri (in: JA 1928, pp.5-128).

الکاشی
(م-۱۴۲۹ء)

$\log_{10} 3 = 0.4771$

مساوات تثلیث کے عددی حل کا الکاشی کا
طریقہ پہلے طریقوں کے مقابل میں کم تعداد کے عمل
چاهتا اور حسابات کے هر مرحلہ میں صحیح تخمینہ کو
ظاهر کرتا هے ۔ اس مساوات کے متغیرات پہلے الغ بیگ،
قاضی زادہ اور اس کے پوتے محمود بن میرم شلیبی (جس
نے ترکی میں کام کیا) نے پیش کیے تھے ۔ ازمنہ وسطیٰ
کے الجبرا میں بلاشبہ یہ ایک بڑا کارنامہ تھا ۔ ایچ هینکل (.H
Hankel) نے لکھا هے کہ "یہ طریقہ اپنی لطافت اور شکوۃ
میں تخمین کے ان طریقوں سے کسی طرح کم نہیں جو
مغرب نے ویٹے (Viete) کے بعد دریافت کیے" ۔ لیکن
الکاشی کی یہ تمام دریافتیں طویل عرصہ تک یورپ کے
علم میں نہیں آسکیں ۔ اور ان کو انیسویں اور بیسویں
صدی کے دوران هی پڑھا جاسکا ۔

الکاشی (یا الکاشانی)، غیاث الدین جمشید مسعود کے بارے میں سوانحی مواد بے حد بکھرا ہوا اور بعض اوقات متضاد بھی ہے۔ اس کی جائے پیدائش کاشان (ایران) عظیم فاتح تیمور لنگ اور اس کے بیٹے شاہرخ کی وسیع مملکت کا ایک حصہ تھی۔ پہلی معروف تاریخ جو الکاشی کا زمانہ متعین کرتی ہے، 2 جون 1406ء (12 ذوالحجہ 808ھ) ہے۔ خاقانی کی "زیج" سے ہمیں یہ معلوم ہوتا ہے کہ اس تاریخ کو اس نے اپنے آبائی قصبے میں ایک چاند گرہن کا مشاہدہ کیا تھا۔ زوتر (SUTER) کے بیان کے مطابق اس کا انتقال 1436ء میں ہوا لیکن خاقانی زیج کے انڈیا آفس نسخے کے سرورق پر دیے ہوئے ایک نوٹ کی بنیاد پر کینیڈی تاریخ وفات 19 رمضان 832ھ بمطابق 22 جون 1429ء بتاتا ہے۔

الکاشی کی تصانیف (جو عربی اور فارسی میں لکھی گئیں) کی تاریخی ترتیب پوری طرح معلوم نہیں۔ البتہ وہ بعض کتابوں کی تکمیل کی تاریخ اور مقام خود بیان کرتا ہے۔ مثال کے طور پر اجرام فلکی کے سائز اور ان کے مابین فاصلوں کے موضوع پر اس نے کتاب "سلّم السماء" کاشان میں یکم مارچ 1407ء کو مکمل کی۔ اس کو اس نے ایک وزیر کمال الدین محمود کے نام معنون کیا۔ 1410ء، 1411ء میں اس نے سلطان سکندر کے لیے ایک کتاب "مختصر در علم ہئیت" لکھی۔ یہ بات برٹش میوزیم میں اس کے نسخے کی نقل سے ظاہر ہوتی ہے۔ ورونووسکی (D.G.VORONOVSKY) کے نزدیک یہ سلطان سکندر تیمور خاندان کا ایک رکن اور الغ بیگ کا کزن تھا۔ اس نے فارس اور اصفہان پر حکومت کی اور 1414ء میں اسے تختہ دار پر لٹکا دیا گیا۔ 1413، 1414ء میں الکاشی نے خاقانی زیج مکمل کی۔ بارٹولڈ (BARTOLD) کا قیاس یہ ہے کہ یہ زیج جس شاہزادہ کے نام معنون کی گئی، وہ شاہرخ ہے جس نے اپنے دارالحکومت میں سائنسی علوم کی سرپرستی کی۔ اس کے برعکس کینیڈی یہ ثابت کرتا ہے کہ یہ شاہزادہ شاہرخ کا بیٹا اور سمرقند کا حکمران الغ بیگ تھا۔ اس کے بیان کے مطابق الکاشی اپنی کتاب کی تمہید میں اس بات کا شکوہ کرتا ہے کہ وہ عراق کے مختلف قصبوں (مراد عراق عجم ہے) اور کاشان میں مفلسی کی زندگی گزار کر فلکیاتی مسائل پر بڑے عرصہ سے کام کر رہا تھا۔ اس کے بعد اس نے زیج مرتب کرنے کا کام شروع کیا۔ اگر الغ بیگ کی امداد اسے حاصل نہ ہوتی

$\log_{10} 3 = 0.4771$

تو وہ اس زیچ کو مکمل نہ کرسکتا۔ اس نے زیچ کو معنون بھی الغ بیگ کے نام ہی کیا۔

جنوری 1416ء میں الکاشی نے ایک مختصر رسالہ "رسالہ در شرحِ آلاتِ رصد" مرتب کیا اور اس کو سلطان سکندر کے نام منسوب کیا جس کو بارٹولڈ اور کینیڈی قراقوینلو (KARA KOYUNLU) یا میشِ سیاہ کے ترکمان خاندان کا ایک رکن قرار دیتے ہیں۔ شیش کن(SHISHKIN) نے غلطی سے اس کو الغ بیگ کا مذکورہ بالا رکن سمجھ لیا ہے۔ ٹھیک اسی زمانہ میں 10 فروری 1416ء کو الکاشی نے کتاب "نزہتہ الحدائق" کاشان میں مکمل کی۔ اس میں وہ ایک آلۂ فلکی کا ذکر کرتا ہے جو خود اس نے ایجاد کیا۔ جون 1426ء میں سمرقند کے مقام پر اس نے اس تصنیف میں بعض اضافے کیے۔

اپنی سائنسی تصنیفات کو حکمرانوں اور امراء کے نام معنون کر کے، ازمنۂ وسطیٰ کے دوسرے سائنس دانوں کی طرح، الکاشی نے بھی اپنے لیے مالی تحفظ کی فراہمی کی کوشش کی۔ اگرچہ وہ ایک طبیب بھی تھا اور یہ اس کا دوسرا پیشہ تھا تاہم اس کی اصل دلچسپی ہئیت اور ریاضی کے میدان میں تھی۔ افلاس اور نقل مکانی کے ایک طویل عرصہ کے بعد وہ سمرقند میں ایک معزز عہدہ پانے میں کامیاب ہوگیا۔ یہ مقام سلطان الغ بیگ کا صدر مقام تھا جو ایک عالم و فاضل، علم و فن کا ایک فیاض سرپرست اور خود ایک عظیم سائنسدان تھا۔

1417ء تا 1420ء میں الغ بیگ نے سمرقند میں ایک مدرسہ کی بنیاد رکھی جس کا مقصد مذہب اور سائنس کی تعلیم کا فروغ تھا۔ اس مدرسہ کی عمارت اس وقت بھی وسط ایشیا کی انتہائی خوبصورت عمارتوں میں شمار ہوتی ہے۔ انیسویں صدی کے ایک مصنف ابوطاہر خواجہ کے بیان کے مطابق مدرسہ کی بنیاد رکھنے کے چار سال بعد الغ بیگ نے رصدگاہ کی تعمیر کا آغاز کرایا۔ اس کے کھنڈروں کی کھدائی کا کام 1908ء سے 1948ء تک کے عرصہ میں ہوا۔ مدرسہ اور رصدگاہ میں کام کرنے کے لیے الغ بیگ نے الکاشی سمیت متعدد سائنسدانوں کی خدمات حاصل کیں۔ 1449ء میں الغ بیگ کے قتل تک کی ربع صدی میں اور سیاسی و نظریاتی ردعمل کے آغاز تک سمرقند مشرق کا سب سے اہم سائنسی مرکز رہا۔ الکاشی فی الواقع کب سمرقند منتقل ہوا، قطعیت سے معلوم نہیں۔ ابوطاہر خواجہ کے بیان کے مطابق 1424ء میں الغ بیگ نے رصدگاہ کے منصوبہ پر الکاشی، قاضی زادہ رومی اور معین الدین کاشانی سے مشورہ کیا۔

سمرقند میں الکاشی نے اپنا ریاضیاتی و فلکیاتی مطالعہ تندہی سے جاری رکھا اور رصدگاہ کی تنظیم، اس سے بہترین آلات کی تنصیب اور الغ بیگ کی زیچ کی تیاری میں بڑھ چڑھ کر حصہ لیا۔

$\log_{10} 3 = 0\cdot4771$

زیچ اس کی وفات کے بعد مکمل ہوئی۔ الغ بیگ کے متعین کردہ سائنسی کارکنان میں الکاشی کو سب سے نمایاں مقام حاصل تھا۔ سمرقند کی رصدگاہ کی تنصیب کا حال بیان کرتے ہوئے پندرہویں صدی کا مؤرخ میر خوند الغ بیگ کے ساتھ ساتھ الکاشی کو "علم فلکیات کا سہارا" اور "بطلیموسِ ثانی" کے القاب دیتا ہے۔ اٹھارہویں صدی کا مورخ سید رقیم رصدگاہ کے تمام بڑے بانیوں کو شمار کرتے ہوئے ہر ایک کے ساتھ "مولانا" لکھتا ہے جبکہ اس نے الکاشی کے نام کے ساتھ "مولانائے عالم" لکھا ہے۔ یاد رہے کہ عربی میں سائنسدانوں کو مولانا یعنی "ہمارے آقا" کا لقب دیا جاتا ہے۔

سمرقند میں الکاشی کی سائنسی زندگی کس قسم کی تھی، اس کا واضح تذکرہ خود اس نے اپنے قلم سے اپنے والد کو اس زمانے میں لکھا جب رصدگاہ کی تعمیر ہو رہی تھی۔ اس خط پر تاریخ نہیں ڈالی گئی۔ اس میں الکاشی الغ بیگ کی لیاقت اور ریاضی کے فہم، خصوصاً بہت مشکل حسابات زبانی کر لینے کی قابلیت کو خراج تحسین پیش کرتا ہے۔ وہ شاہزادے کی سائنسی کارکردگی کا ذکر کرتا ہے اور ایک جگہ اس کو رصدگاہ کا ناظم کہتا ہے۔ اس بنا پر زوتر کی یہ رائے مشکوک نظر آتی ہے کہ سمرقند کی رصدگاہ کا پہلا ناظم الکاشی تھا اور اس کے بعد اس کی جگہ قاضی زادہ نے لی۔ دوسری طرف یہ بھی حقیقت ہے کہ الکاشی نے الغ بیگ کے تقریباً ساٹھ سائنسی معاونین کا ذکر حقارت سے کیا ہے اور قاضی زادہ کو ان سب میں بڑا عالم قرار دیا ہے۔ سلطان کے حکم پر رصدگاہ میں وقتاً فوقتاً سائنسی مجالس منعقد ہوتی تھیں، ان کا ذکر کرتے ہوئے الکاشی نے ان فلکیاتی مسائل کی مثالیں دی ہیں جو ان میں زیر بحث آئے۔ یہ مسائل دوسروں کے لیے مشکل ہوں تو ہوں، الکاشی نے ان کو آسانی سے حل کر لیا۔ دو مسائل ایسے تھے جن میں اس کو قاضی زادہ پر فوقیت حاصل ہوئی جس نے البیرونی کی کتاب "القانون المسعودی" میں دیے گئے ایک ثبوت کی غلط توجیہہ کی تھی۔ نیز وہ ایک ایسا مسئلہ حل کرنے میں ناکام رہا تھا جس کا تعلق یہ دریافت کرنے سے تھا کہ کوئی سطح واقعی مستوی ہے یا نہیں۔ اس کے باوجود الکاشی کے تعلقات قاضی زادہ کے ساتھ دوستانہ رہے۔ الکاشی والد کے نام اپنے خط میں بڑے اطمینان بخش انداز میں الغ بیگ کی تعریف لکھتا ہے۔ سلطان کے حضور میں سائنسی مباحثہ کی کھلی فضا پر اس نے بہت زور دیا ہے۔ خط میں رصدگاہ کی عمارت اور اس میں آلات کی تنصیب کے بارے میں نہایت دلچسپ اطلاعات فراہم کی گئی ہیں۔ یہ خط اور بعض دوسرے مآخذ الکاشی کو الغ بیگ کا قریب ترین معاون اور مشیر ظاہر کرتے ہیں۔ معلوم ہوتا ہے کہ الغ بیگ دربار کے

آداب سے الکاشی کی ناواقفیت اور حسنِ آداب کی کمی کو برداشت کر لیا کرتا تھا۔ "زیج" کی تمہید میں الغ بیگ الکاشی کی وفات کا ذکر کرتا ہے اور اس کو ایک نمایاں سائنس دان اور دنیا کے مشہور ترین لوگوں میں سے ایک لکھتا ہے جس کو قدماء کے علوم پر کامل دسترس حاصل تھی، جس نے سائنس کی ترقی میں خاصا حصہ لیا اور مشکل ترین مسائل کو حل کیا۔

الکاشی نے اہم ترین تصنیفی کام سمرقند میں کیا۔ جولائی 1424ء میں اس نے "رسالۃ المحیطیۃ" مکمل کیا جو حسابی تکنیک کا ایک شاہکار ہے۔ اس میں اس نے 2π کی قیمت اعشاریہ کے سولھویں مرتبے تک صحیح نکالی ہے۔ 2 مارچ 1427ء کو اس نے درسی کتاب "مفتاح الحساب" مکمل کی اور اسے الغ بیگ کے نام منسوب کیا۔ یہ معلوم نہیں ہو سکا کہ اس نے اپنی تیسری شاہکار کتاب "رسالۃ الوتر والجیب" (وتر اور Sine کے بارے میں رسالہ) کب تصنیف کی۔ اس میں اس نے SINE کو اسی مہارت سے دریافت کیا جس مہارت سے اس نے π کی قیمت دریافت کی۔ بظاہر یہ معلوم ہوتا ہے کہ اس پر اس نے انتقال سے ذرا دیر پہلے یہ کام کیا۔ بعض ذرائع کا بیان ہے کہ جب الکاشی کا انتقال ہوا تو یہ تصنیف ابھی مکمل نہیں ہوئی تھی اور قاضی زادہ نے اس کی تکمیل کی۔ بظاہر sine 1° کی قیمت نکالنے کا طریقہ الکاشی نے اس وقت معلوم کر لیا تھا جب اس نے اپنی کتاب "مفتاح الحساب" ابھی مکمل نہیں کی تھی۔ اسی لیے اس نے اس کتاب کی تمہید میں اپنی سابق کتابوں کی فہرست دیتے ہوئے "رسالۃ الوتر والجیب" کا تذکرہ کیا ہے۔

اوپر بیان کیا گیا ہے کہ الکاشی نے الغ بیگ کی زیج مرتب کرنے میں حصہ لیا۔ یہ تو بتانا مشکل ہے کہ اس کے حصہ کی خاص نوعیت کیا تھی لیکن اس میں کوئی شک نہیں کہ یہ حصہ تھا خاصا قابل قدر۔ "زیج" کے تمہیدی نظری حصہ کی تکمیل الکاشی کی زندگی ہی میں ہو چکی تھی اور اسی نے اس کا ترجمہ فارسی سے عربی میں کیا۔

ریاضی:

الکاشی کی سب سے زیادہ معروف کتاب "مفتاح الحساب" (سال تالیف 1427ء) ہے۔ یہ ابتدائی ریاضی کا حقیقی معنوں میں السائیکلوپیڈیا ہے جو طلبہ کے وسیع دائرے کے لیے لکھا گیا ہے۔ اس میں حساب دانوں مثلاً ہیئت دانوں، زمین کا سروے کرنے والوں، ماہرین تعمیرات، منشیوں اور تاجروں کی ضروریات کا لحاظ رکھا گیا ہے۔ اپنے محتویات کے تنوع،

مختلف مسائل، جن میں جیومیٹری کے مسائل بھی شامل ہیں، کے حل میں حساب اور الجبرا کے اطلاق اور بیان کی خوبی و صفائی میں یہ ضخیم کتاب ازمنۂ وسطیٰ کے لٹریچر میں بہترین ہے۔ اس سے جہاں مصنف کی لیاقت ظاہر ہوتی ہے وہیں اس کے اندر ایک معلم کی خصوصیات بھی ثابت ہوتی ہیں۔ اپنی اعلیٰ صفات ہی کے باعث "مفتاح الحساب" کی نقلیں برابر تیار کی جاتی رہیں اور صدیوں تک یہ کتاب نصاب تعلیم میں شامل رہی۔ اس کا ایک خلاصہ بھی زیر استعمال رہا۔ کتاب کے عنوان سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ اس میں حساب کو ایسے ہر قسم کے مسائل کے حل کی کلید مانا گیا ہے جن کو حساب کا رنگ دیا جا سکتا ہے۔ الکاشی کی تعریف کے مطابق علم حساب متعلق معلوم مقداروں کی مدد سے نامعلوم اعداد تک رسائی حاصل کرنے کے قواعد کا علم ہے۔ "مفتاح الحساب" ایک تمہید کے بعد پانچ حصوں میں منقسم ہے: صحیح اعداد کا حساب، کسور کا حساب، فلکیاتی (یعنی ستینی SEXAGESIMAL) حساب، مستوی اشکال و اجسام کی پیمائش اور الجبرا کی مدد سے مسائل کا حل (خطی و دو درجی مساوات) اور دو غلط مفروضوں کا اصول۔ کتاب میں بہت سے دلچسپ سوال اور احتیاط سے حل کی ہوئی مثالیں بھی ہیں۔

"مفتاح الحساب" کے حصہ اول میں الکاشی نے صحیح اعداد کا جذر نکالنے کا عام قاعدہ تفصیل سے بیان کیا ہے۔ جذر کا صحیح عدد والا حصہ اس طریقہ سے معلوم کیا گیا ہے جس کو اب رفینی ہارنر (RUFFINI - HORNER) کا طریقہ کہتے ہیں۔ اگر جذر مقدار اصم (IRRATIONAL NUMBER) ہو یعنی

$$a < \sqrt[n]{a^n + r} < a - 1$$

جہاں a اور r دو صحیح اعداد ہیں، تو جذر کے کسری حصہ کو فارمولا $\frac{r}{(a+1)^n - a^n}$ [22] سے معلوم کیا گیا ہے۔

الکاشی نے حسابی قواعد کو ہمیشہ ہندسوں کے بجائے الفاظ میں بیان کیا ہے اور اس کا الجبرا بیانیہ قسم کا ہے۔ اس سلسلہ میں اس نے کسی بھی ثنائی عدد (BINOMIAL) کو کسی قدرتی قوت (POWER) تک بڑھانے کا عام کلیہ اور ثنائی تعاملات کو مسلسل معلوم کرنے کا جمعی قاعدہ بیان کیا ہے۔ اس نے نام نہاد مثلث پاسکل (PASCAL'S TRIANGLE) n کی قیمت 9 کے لیے بنائی ہے۔ یہ تمام طریقے اس سے قبل نصیرالدین طوسی (1265ء) کی کتاب "جمع الحساب بالتخت والتراب" (تختہ اور چاک کے استعمال سے حساب کی تعلیم) میں پیش کیے گئے تھے۔ ان کا آغاز کس نے کیا؟ یہ معلوم نہیں ہوسکا۔ ہوسکتا ہے ان کو خیام نے

نامکمل شکل میں دریافت کیا ہو۔ اس میں چینیوں کے الجبرا کا اثر بھی قریب قیاس ہے۔

کتاب کے دوسرے اور تیسرے حصے میں اعشاری کسور (DECIMAL FRACTIONS) کا نظریہ قابل ذکر ہے۔ اس کو پہلے الکاشی نے اپنے "رسالتہ المحیطیتہ" میں استعمال کیا تھا۔ یہ پہلا موقع نہیں تھا کہ کسی عربی ریاضیاتی تصنیف میں اعشاری کسور لائی گئی ہوں۔ وہ تو دسویں صدی کے وسط میں الاقلیدسی کی تصنیف "کتاب الفصول فی الحساب الہندی" میں بھی موجود ہیں اور ان کو کبھی کبھی چینی سائنس داں بھی استعمال کرتے رہے۔ فرق یہ ہے کہ الکاشی نے اعشاری کسور کو باقاعدہ طریقہ سے رائج کیا جس میں کسور کا ایک ایسا نظام وضع کر دیا جائے جیسا نظام ستینی (SEXAGESIMAL) میں ہے تاکہ جس طرح صحیح اعداد کا عمل ہے اسی طرح کسور کا عمل بھی رائج ہو سکے۔ الکاشی نے اس کو عام طور پر مستمر اعشاری اعداد کی بنیاد پر اٹھایا اس لیے یہ نظام ان لوگوں کے لیے جانا پہچانا تھا جو ہیئت دانوں کے ستینی حساب کے قواعد سے واقف تھے۔ کتاب میں متعین اعشاری کسور کا عمل تفصیل سے بیان ہوا ہے لیکن الکاشی دورانیت (PERIODICITY) کا تذکرہ نہیں کرتا۔ اعشاری کسور کو ظاہر کرنے کے لیے کبھی تو وہ صحیح اعداد سے ان کو ایک عمودی لکیر سے جدا کرتا ہے یا ان کو ہندسوں کے اوپر لکھتا ہے لیکن عام طور پر وہ کم سے کم قوت کا ذکر کرتا ہے جس کی مدد سے وہ تمام دوسری قوتیں معلوم کرتا ہے۔ پندرھویں صدی کے نصف آخر اور سولہویں صدی میں الکاشی کی اعشاری کسور ترکی میں ایک حد تک رائج رہیں۔ اس کا ذریعہ شائد علی قوشجی بنا جس نے سمرقند میں الکاشی کے ساتھ کام کیا تھا اور الغ بیگ کے قتل اور بازنطینی سلطنت کے زوال کے بعد وہ قسطنطنیہ میں مقیم ہو گیا۔ یہ کسور کہیں کہیں ایک گمنام مصنف کے بازنطینی مجموعۂ مسائل ریاضی میں استعمال ہوئی ہیں۔ جس کا تعلق پندرھویں صدی سے ہے اور جس کو 1562ء میں وی آنا میں لایا گیا۔ اس بات کا امکان بھی موجود ہے کہ یورپ میں اعشاری کسور کے رواج میں الکاشی کے خیالات کا کچھ اثر رہا ہو۔

کتاب کے پانچویں حصہ میں الکاشی سرسری طور پر اس بات کا ذکر کرتا ہے کہ چار درجی مساواتوں کے لیے مقدار نامعلوم دریافت کرنے کا طریقہ اس نے دریافت کر لیا ہے۔ اس کو اس نے ستر ایسے مسائل میں استعمال کیا جن کو قدماء یا اس کے معاصرین ہاتھ نہیں لگا سکتے تھے۔ اس نے اس ارادے کا اظہار بھی کیا ہے کہ وہ اس موضوع پر ایک الگ کتاب مرتب کرے گا لیکن معلوم ہوتا ہے کہ وہ اپنی تحقیق کو پایۂ تکمیل تک نہ پہنچا سکا۔ الکاشی کی تصوری

$\log_{10} 3 = 0.4771$

مکعب مساواتوں کی اس ہندسی تصیوری کے مماثل رہی ہوگی جو اس سے بہت پہلے ابوالجود محمد بن لیث الخیام مرتب کر چکا تھا۔ (یہ گیارہویں صدی کا زمانہ تھا) یہ تصیوری کچھ یوں تھی کہ چار درجی مساواتوں کے جذور کی اشکال بنائی جاتیں۔ اس کے بعد مناسب مخروطی جوڑوں کے خطوط تقطیع کے سروں کے محددات(COORDINATES) دریافت کیے جاتے۔ یہاں یہ ذکر کرنا ضروری ہے کہ چار درجی مساواتوں کی ستر نہیں بلکہ صرف پینسٹھ ایسی قسمیں ہیں جو ان اشکال میں لائی جاسکتی ہیں۔ جن سے مسلم ریاضی دان واقف تھے۔ یہ ایسی اشکال ہیں جن میں مثبت عوامل مساوات کے دونوں جانب آتے ہیں۔ الکاشی سے پہلے اس طرح کی چار درجی مساواتوں کی صرف چند صورتیں ہی زیر مطالعہ آتی تھیں۔

الکاشی کا سب سے بڑا ریاضیاتی کارنامہ اس کے رسالے "رسالۃ المحیطیۃ اور رسالۃ الوتر والجیب" ہیں۔ یہ فلکیاتی تحقیقات کے سلسلے میں اور خصوصاً صحیح تکونیاتی جدولوں کی ضرورت پوری کرنے کے لیے لکھے گئے۔

"رسالۃ المحیطیۃ" کے آغاز میں الکاشی لکھتا ہے کہ دائرے کے محیط اور قطر کے درمیان نسبت — π — کی قیمت جو قدماء نے نکالی تھی اس میں ایک مطلق غلطی موجود تھی جس کے باعث دائروں کے محیط نکالنے میں اور خاص طور پر دائروں کے رقبے نکالنے میں نتائج بہت زیادہ غلط ہو جاتے تھے۔ الکاشی نے اس نسبت کی مقدار نکالنے کے مسئلہ پر محنت کی۔ اس مقدار کو وہ مقدار اصم مانتا تھا اور فلکیات کے حسابات میں اس کی عملی ضرورت کا زیادہ قائل نہ تھا۔ اس زمانے میں کائنات کا مرئی حصہ جڑے ہوئے ستاروں کا ایک کرہ سمجھا جاتا تھا۔ اس کے حسابات میں π کی قیمت زیادہ فرق نہ ڈالتی تھی۔ ایرانی ہئیت دان قطب الدین شیرازی کے تتبع میں وہ یہ مانتا تھا کہ ستاروں کے اس کرہ کا رداس زمین کے قطر سے 70073.5 گنا بڑا ہے۔ الکاشی نے π کی قیمت اس قدر صحت کے ساتھ معلوم کرنے کا مسئلہ ہاتھ میں لیا کہ زمین کے قطر سے چھ لاکھ گنا بڑے قطر کا محیط اگر نکالا جائے تو غلطی بس اتنی ہو جتنی گھوڑے کے بال کی موٹائی ہوتی ہے۔ الکاشی نے پیمائش کے لیے حسب ذیل ایرانی اکائیاں استعمال کیں:

ایک فرسنگ (تقریباً چھ کلومیٹر) = 12000 کیوبٹ

ایک کیوبٹ = 24 انچ

ایک انچ = درمیانے سائز کے جو کے چھ دانوں کا عرض۔

جو کے ایک دانے کا عرض = گھوڑے کے بال کی چھ ضخامتیں

زمین کا محیط آٹھ ہزار فرسنگ سمجھا جاتا ہے۔ گویا الکاشی جتنی صحت کے ساتھ π کی قیمت دریافت کرنا چاہتا تھا وہ یہ تھی کہ غلطی کی مقدار 0.5×10^{-17} سے زیادہ نہ ہو۔ یہ حساب نہایت ابتدائی طریقوں کو استعمال کر کے کیا گیا جن میں جذر نکالنا شامل ہے۔ اس کے علاوہ اس میں تخمین (RECKONING) کا نہایت محتاط طریقہ بھی اختیار کیا گیا۔

الکاشی نے محیط کی جو پیمائش کی اس کی بنیاد ارشمیدس کے تتبع میں ان باقاعدہ کثیر الاضلاع کے احاطہ پر رکھی جن پر اندرونی اور بیرونی دائرے کھینچے گئے ہوں۔ البتہ اس کا طریق کار ارشمیدس سے الگ ہے۔ تمام حسابات ایک ایسے دائرے کے ستینی اعداد کے حوالے سے کیے جاتے ہیں جس کا رداس 60 ہو۔ الکاشی کی بنیادی تھیوری کو اگر جدید شکل دی جائے تو وہ یوں ہوگی:

ایک ایسے دائرے میں جس کا رداس r ہو۔

$$r(2r + crd\ \alpha^\circ) = crd^2\left(\alpha^\circ + \frac{180^\circ - \alpha^\circ}{2}\right)$$

جہاں $crd\ \alpha^\circ$ قوس α° کا وتر ہے اور $180^\circ > \alpha^\circ$۔ گویا اس حل میں الکاشی نے تکونیاتی خطوط سے کام لینے کے بجائے وتر کی تکونیات کو استعمال کیا۔

اگر $\alpha = 2\varphi$ اور $d = 2$ تب الکاشی کی تھیوری تکونیات کی زبان میں یوں لکھی جا سکتی ہے:

$$\sin\left(45^\circ + \frac{\varphi^\circ}{2}\right) = \sqrt{\frac{1 + \sin\varphi^\circ}{2}}$$

یہ مساوات اس شکل میں لیمبرٹ (J.H.LAMBERT) 1770ء کی تصانیف میں موجود ہے۔ °60 کا وتر r کے برابر ہوتا ہے اس لیے اس تھیوری کی مدد سے قوس °120، °150، °165،۔۔۔ وغیرہ کے وتر $c_1, c_2, c_3, \cdots$ کا حساب لگانا ممکن ہے۔ عام طور پر یوں کہا جا سکتا ہے کہ

اگر قوس کے زاویہ α_n° کی مقدار $= 180^\circ - \frac{360^\circ}{3\times 2^n}$

تو اس کا وتر $c_n = \sqrt{r(2r + c_{n-1})}$

جب وتر معلوم ہو گیا تو ہم فیثاغورث کا کلیہ استعمال کر کے اندرونی دائرہ والی باقاعدہ کثیر الاضلاع کا ضلع معلوم کر سکتے ہیں۔ یعنی

$$a_n = \sqrt{d^2 - c_n^2}$$

کیونکہ یہ ضلع a_n قوس زاویہ α_n° کے تکملہ (SUPPLEMENT) کا وتر ہے۔
اس جیسی بیرونی دائرہ والی کثیر الاضلاع کا ضلع b_n حسب ذیل نسبت کی مدد سے نکالا جا سکتا ہے:

$$b_n : a_n = r : h$$

جبکہ h اندرونی دائرہ والی کثیر الاضلاع کے مرکز سے عمود (APOTHEM) ہے۔ الکاشی کتاب کے تیسرے حصے میں متعین کرتا ہے کہ اس کی مطلوبہ صحت ایسی باقاعدہ کثیر الاضلاع کی صورت میں حاصل ہو سکتی ہے جس کے اضلاع کی تعداد 3×2^{28} یعنی 805,306,368 ہو۔

وتر کے حسابات دوبارہ اٹھائیس مفصل جدولوں میں دیئے گئے ہیں۔ الکاشی جذر کے نتائج کی پڑتال کے لیے ان کا مربع بھی لیتا ہے اور 59 کا عدد بھی استعمال کرتا ہے۔ یہ عدد وہی کام دیتا ہے جو اعشاری نظام میں 9 کا عدد دیتا ہے۔ الکاشی نے ستینی مراتب کی تعداد کا تعین بھی کیا ہے جہاں تک قیمتوں کو لینا ضروری ہے۔ مختصر طور پر ہم وتر c_n اور اضلاع a_n کو دو فارمولوں کی صورت میں ظاہر کر سکتے ہیں:

$$c_n = r\sqrt{2 + \sqrt{2 + \cdots + \sqrt{2 + \sqrt{3}}}}$$

$$a_n = r\sqrt{2 - \sqrt{2 + \cdots + \sqrt{2 + \sqrt{3}}}}$$

جبکہ علامت جذر (RADICALS) کی تعداد قوت نما n کے برابر ہے۔ چھٹے حصے میں a_{28} کو 3×2^{28} سے ضرب دے کر 3×2^{28} اضلاع کی اندرونی دائرہ والی کثیر الاضلاع کا احاطہ p_{28} حاصل ہوتا ہے اور اس کی مدد سے اس کے مماثل بیرونی دائرہ والی کثیر الاضلاع کا احاطہ P_{28}

معلوم کیا جا سکتا ہے۔ ان حسابات کے بعد بہترین تخمینی نتیجہ $2\pi r$ کے لیے اوسط $\frac{p_{28} + P_{28}}{2}$ سے لیا جا سکتا ہے۔ اس کی ستینی نظام میں قیمت (جب $r = 1$) یوں ہے:

$$6\ 16^{I}\ 59^{II}\ 28^{III}\ 1^{IV}\ 34^{V}\ 51^{VI}\ 46^{VII}\ 14^{VIII}\ 50^{IX}$$

آٹھویں حصے میں الکاشی نے اس قیمت کو اعشاری نظام میں تبدیل کیا ہے۔ اس طرح اسے

$$2\pi = 6.2831853071795865$$

کی قیمت حاصل ہوئی ہے جو سولھویں اعشاری مرتبہ تک درست ہے۔ یہ شاندار نتیجہ π کی تمام سابقہ قیمتوں سے کہیں بہتر ہے۔ اعشاری تخمینی قیمت $\pi \approx 3.14$ ارشمیدس کی مشہور دریافت — $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$ — کے مطابق ہے۔
بطلیموس نے ستینی قیمت $3\ 8^{I}\ 30^{II}$ (≈ 3.14166) استعمال کی تھی۔ الکاشی سے پہلے مسلم ممالک کے سائنس دانوں کے نتائج بھی کچھ اچھے نہ تھے۔ π کی سب سے زیادہ صحیح قیمت جو الکاشی سے پہلے حاصل کی گئی وہ چینی سکالر سو چونگ شی (TSU CHUNG CHIH) کی قیمت تھی جو پندرہویں صدی میں اس نے چھ اعشاری مراتب تک درست نکالی۔ 1597ء میں یورپ میں ایک شخص وان رومن (A.VAN ROOMEN) π کی قیمت پندرہ اعشاری مراتب تک حاصل کر کے الکاشی کے نتیجہ کے قریب پہنچ گیا۔ اس کے بعد لوڈولف فان کوئیلن (LUDOLF VAN CEULEN) نے یہ قیمت 20 مراتب تک اور پھر 32 مراتب تک نکالی۔ یہ نتائج 1615ء میں شائع ہوئے۔
"رسالۃ الوتر والجیب" میں الکاشی نے $\sin 1^{\circ}$ کی قیمت دس ستینی مراتب تک صحیح حاصل کی ہے۔ اس سے قبل بہترین تخمینہ چار مراتب تک صحیح دسویں صدی میں ابوالوفاء اور ابن یونس نے لگایا تھا۔ الکاشی نے زاویہ کی تثلیث (TRISECTION) کی مساوات دریافت کی جو مکعب ہے۔ اس کی صورت یوں ہے:

$$px = q + x^3$$

عرب ریاضی دان اس کو الفاظ میں یوں بیان کرتے ہیں کہ اشیاء مکعب اور عدد کے

مساوی ہوتی ہیں۔ یہ مساوات تثلیث اسلامی ممالک میں گیارہویں صدی سے معروف رہی ہے۔ اس طرز کی مساوات کا ایک تخمینی حل البیرونی نے ایک باقاعدہ متسع (نوضلعی کثیر الاضلاع) (NONAGON) کے ضلع کی مقدار دریافت کر کے پیش کیا تھا لیکن اس کا طریقہ ہمیں معلوم نہیں ہو سکا۔ الکاشی نے اس کے لیے ایک نیا تکراری طریقہ (ITERATIVE) استعمال کیا جس کو مختصر طور پر یوں پیش کیا جا سکتا ہے:

فرض کریں کہ مساوات $x = \frac{q + x^3}{p}$ میں x ایک بہت چھوٹا مثبت جذر ہے۔ پہلی تخمینی مقدار کے لیے $x_1 = \frac{q}{p}$، دوسری تخمینی مقدار کے لیے $x_2 = \frac{q + x_1^3}{p}$
تیسری کے لیے $x_3 = \frac{q + x_2^3}{p}$

عمومی طور پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ $x_n = \frac{q + x_{n-1}^3}{p}$

اور $x_0 = 0$ ۔ یہ ثابت کیا جا سکتا ہے کہ یہ عمل x کی قیمتوں کے قرب میں یکجا ہونے کیطرف مائل ہے۔ یعنی $\frac{3x^2}{p} < r < 1$ ۔ الکاشی نے اس سے کسی قدر مختلف طریقہ اختیار کیا۔ اس نے x_1 کی قیمت مقدار q کو مقدار p سے تقسیم کر کے مطلوبہ جذر کے پہلے ستینی مرتبہ کے طور پر حاصل کی۔ اس کے بعد اس نے $x_2, x_3, \cdots$ وغیرہ کی تخمینی قیمتیں نہیں نکالیں بلکہ وہ مسلسل قیمتوں کو درست کرتا گیا یعنی اس نے x کے مسلسل ستینی مرتبے نکالے۔ الکاشی کے حسابات کا نقطہ آغاز $\sin 3°$ کی قیمت تھی جو 72 درجے کے وتر اور 60 درجے کے وتر سے بالکل ابتدائی قسم کے حسابی عمل سے حاصل کی جا سکتی ہے۔ مقدار 60 کے رداس کے لیے $\sin 1°$ کی قیمت مساوات $x = \frac{900 \sin 3° - x^3}{45 \cdot 60}$ کے جذر سے حاصل کی جا سکتی ہے۔ مقدار 60 کے رداس کے لیے $\sin 1°$ کی ستینی قیمت یوں ہے:

$$1\ 2^{I}\ 49^{II}\ 43^{III}\ 11^{IV}\ 14^{V}\ 44^{VI}\ 16^{VII}\ 26^{VIII}\ 17^{IX}$$

اس کے مطابق مقدار 1 کے رداس کے لیے اعشاری کسر 0.017452406437283571 ہے۔ دونوں صورتوں میں تمام رقوم درست ہیں۔

مساوات تثلیث کے عددی حل کا الکاشی کا طریقہ پہلے طریقوں کے مقابل میں کم تعداد کے عمل چاہتا اور حسابات کے ہر مرحلہ میں صحیح تخمینہ کو ظاہر کرتا ہے۔ اس مساوات کے

متغیرات پہلے الغ بیگ، قاضی زادہ اور اس کے پوتے محمود بن میرم شلیبی (جس نے ترکی میں کام کیا) نے پیش کیے تھے۔ ازمنۂ وسطیٰ کے الجبرا میں بلاشبہ یہ ایک بڑا کارنامہ تھا۔ ہینکل (H. HANKEL) نے لکھا ہے کہ "یہ طریقہ اپنی لطافت اور شکوہ میں تخمین کے ان طریقوں سے کسی طرح کم نہیں جو مغرب نے ویٹے (VIETE) کے بعد دریافت کیے"۔ لیکن الکاشی کی یہ تمام دریافتیں طویل عرصہ تک یورپ کے علم میں نہیں آسکیں۔ ان کو انیسویں اور بیسویں صدیوں کے دوران میں پڑھا جا سکا اور یہ کام کرنے والے سائنس کے مؤرخین سیدلو (SEDILLOT)، ہینکل، لکے (LUCKEY)، کیری نیازوف (KARY - NIYAZOV) اور کینیڈی تھے۔

فلکیات:

اس وقت تک فلکیات کے موضوع پر الکاشی کی صرف تین تصانیف کا مطالعہ کیا جا سکا ہے۔ اس کی کتاب "خاقانی زیج"، جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے، نصیرالدین طوسی کی ایلخانی زیج کا نقش ثانی تھی۔ الکاشی کی زیج کی تمہید میں چاند کی اوسط اور شمسی اوجی (ANOMALISTIC) حرکت دریافت کرنے کا طریقہ مفصل بیان ہوا ہے۔ اس کی بنیاد الکاشی کے تین چاند گرہنوں کے اس مشاہدہ پر جو اس نے کاشان میں کیے تھے اور بطلیموس کے چاند گرہنوں کے تین مشاہدات پر رکھی گئی جو اس نے المجسطی میں بیان کیے تھے۔ ان جدولوں کے تقویمی حصہ میں مسلمانوں کے سن ہجری، اہل فارس کے سن یزدگردی اور شامی یونانی سن (سلوکسی)، خیام کی تقویمی اصلاحات (مالکی)، چینی ایغور تقویم اور ایلخانی سلطنت میں رائج تقویم کو مفصل بیان کیا گیا ہے۔ ایلخانی سلطنت ہی میں نصیرالدین طوسی کام کرتا رہا تھا۔ ریاضیاتی حصہ کتاب میں جیب اور ظل زاویہ (SINE، TANGENT) کی جدولیں ستینی نظام میں قوس کے ہر منٹ کے لیے چوتھے مرتبہ تک دی گئی ہیں۔ کروی فلکیات کے حصہ میں کرہ فلکی کے نقاط کے معدل النہاری محددات (ECLIPTICAL COORDINATES) کو استوائی (EQUATORIAL) محددات میں تبدیل کرنے کی جدولیں اور دوسرے کروی فلکیاتی تفاعلات کی جدولیں ہیں۔

کتاب میں سورج، چاند اور سیاروں کی طول البلد میں اور چاند اور سیاروں کی عرض البلد میں حرکت کی مفصل جدولیں دی گئی ہیں۔ الکاشی نے بعض جغرافیائی عرض بلدوں کے لیے

طولی و عرضی اختلاف منظر (PARALLAX) کی جدولیں، گرہنوں کی جدولیں اور رویت ہلال کی جدولیں بھی دی ہیں۔ جغرافیہ کے حصہ میں 516 مقامات کے طول بلد اور عرض بلد کی جدولیں ہیں۔ غیر متحرک ستاروں، طریق الشمس میں ان کے طول بلد اور عرض بلد، چوراسی روشن ترین ستاروں کی قدر اور مزاج، مرکز زمین سے سیاروں کے فاصلوں کی نسبتوں اور نجوم کی بعض جدولیں دی گئی ہیں۔ الغ بیگ کی زیج کے ساتھ مقابلہ کیا جائے تو یہ چیز واضح ہوتی ہے کہ حصہ جغرافیہ کی آخری جدولوں میں صرف 240 مقامات کے محددات شامل ہیں لیکن ستاروں کی فہرست میں 1018 ستاروں کی تعداد شامل ہے۔

اپنی کتاب "مفتاح الحساب" میں الکاشی نے بیان کیا ہے کہ اس نے بعض دوسری جدولیں بھی تیار کی تھیں۔ اس نے ایک اور کتاب "زیج التسہیلات" کا تذکرہ بھی کیا ہے۔ اس کی کتاب "سلم السماء" کا ابھی تک بہت کم مطالعہ ہوا ہے۔ یہ کتاب سیاروں کے حجم اور ان کے فاصلوں کی پیمائش کے طریقوں سے بحث کرتی ہے۔

کتاب "رسالہ در شرح آلات رصد" میں الکاشی نے آٹھ فلکیاتی آلات کی ساخت مختصر طور پر بیان کی ہے۔ ان آلات میں ثالوثہ (TRIQUETRUM)، کرہ فلکی، حلقہ معدل النہار (EQUIN-OCTIAL RING)، حلقہ مضاعف (DOUBLE RING)، فخری آلہ سدس (SEKTANT)، ارتفاع اور سمت الراس بتانے والا ایک آلہ، جیب اور تیر والا ایک آلہ اور ایک چھوٹا کرہ فلکی شامل تھے۔ ثالوث اور کرہ فلکی بطلیموس نے بھی استعمال کیے تھے۔ کرہ فلکی کرۂ افلاک کے ماڈل کا نام ہے جس میں متحرک و غیر متحرک بڑے دائرے بالترتیب متحرک و غیر متحرک حلقوں سے ظاہر کیے گئے ہیں۔ اس لیے کرۂ فلکی کا یہ ماڈل کسی بھی وقت ان دائروں کی پوزیشن کو بتا سکتا ہے۔ ایک حلقہ کے ساتھ زاویہ گیر (DIOPTERS) ہیں جن کی مدد سے کسی ستارہ کا ارتفاع معلوم کیا جا سکتا ہے اور اس حلقہ کے مستوی کی سمت، سمت الراس کا تعین کرتی ہے۔ تیسرا اور ساتواں آلہ کرہ فلکی کے چند حلقوں پر مشتمل ہے۔ حلقہ معدل النہار، اعتدال کے نقاط میں سے سورج کے مَمر (TRANSIT) کا مشاہدہ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کو دسویں صدی کے ان ہیئت دانوں نے ایجاد کیا تھا جو شیراز میں بویہی سلطان عضدالدولہ کے دربار میں کام کرتے تھے۔ فخری آلہ سدس جو فلکی نصف النہار کے مستوی میں دائرہ کا ایک سدس تھا، اس مستوی میں ستاروں کے ارتفاع کو معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا تھا۔ اس کو 1000ء میں بویہی سلطان فخرالدولہ کے دربار کے ہیئت دان الخجندی نے رسے کے

مقام پر ایجاد کیا تھا۔ پانچواں آلہ مراغہ کی رصدگاہ میں استعمال ہوتا تھا جو نصیر الدین طوسی کے انصرام میں کام کرتی تھی۔ چھٹا آلہ الکاشی کے بیان کے مطابق کسی رصدگاہ میں پہلے موجود نہ تھا۔ اس کو قوس کے جیب (SINE) اور تیر (VERSED SINES) معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔

کتاب "نزہتہ الحدائق" میں الکاشی نے دو اور آلات کا ذکر کیا ہے جو اس نے ایجاد کیے تھے۔ ایک طشتِ سماوات اور دوسرا طشتِ قِران۔ پہلا ایک سیاراتی استوا نما (EQUATORIUM) تھا جس کو سیاروں کے معدّل النہاری طول بلد و عرض بلد، زمین سے ان کے فاصلوں، ان کے مقامات و رجعت (RETROGRADATION) دریافت کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ اس کی شکل اصطرلاب سے ملتی جلتی تھی اور اس کو بھی اسی کی مانند سیاروں کی حرکت کے ترسیمی حل اور دوسری پیمائشوں کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ ترسیمی حل نوموگرام (NOMOGRAM) کی نوعیت کے ہوتے۔ دوسرا آلہ خطی ادراج (LINEAR INTERPOLATION) کرنے کا ایک سادہ آلہ تھا۔

مَزید مُطالعے کے لیے

الکاشی کی تالیفات درج ذیل ہیں:

1۔ سلّم السماع فی حل اشکال وقع للمقدمین فی الابعاد والاجرام (عربی)۔ مخطوطہ در کتاب خانہ لندن، آکسفورڈ اور استنبول

2۔ مختصر در علم الہیئتہ۔ دوسرا عنوان "رسالہ در ہیئت"۔ فارسی مخطوطات لندن اور یزد میں محفوظ ہیں۔

3۔ زیج خاقانی فی تکمیل زیج ایلخانی۔ فارسی مخطوطات در کتاب خانہ لندن، استنبول، تہران، یزد، مشہد اور حیدرآباد دکن۔

4۔ رسالہ در شرح آلات رصد۔ فارسی مخطوطات لائیڈن اور تہران میں موجود ہیں۔

5۔ نزہتہ الحدائق (عربی)۔ اس کے قلمی نسخے لندن، ڈبلن اور بمبئی میں محفوظ ہیں۔

6۔ رسالۃ المحیطیتہ (عربی)۔ استنبول، تہران اور مشہد میں مخطوطات پڑے ہوئے ہیں۔

7۔ الکاۃ الترہتہ۔ الکاشی کے "مجموعہ" (رک: نمبر 17) میں شامل ہے۔

8۔ مفتاح الحساب (عربی)۔ لینن گراڈ، برلین، پیرس، لائیڈن، لندن، استنبول، تہران، مشہد، پٹنہ، پشاور اور رامپور کے کتاب خانوں میں اس کے نسخے موجود ہیں۔

9۔ تلخیص المفتاح (عربی)۔ لندن، تاشقند، استنبول، بغداد، موصل، تہران، تبریز اور پٹنہ میں قلمی نسخے محفوظ ہیں۔

10۔ رسالۃ الوتر والجیب۔ "مجموعہ" میں اس کا متن شائع کیا گیا ہے۔

11۔ تعریب الزیج۔ یہ الغ بیگ کی "زیج" کے تعارف کا عربی ترجمہ ہے۔ لائیڈن اور تاشقند میں اس کے قلمی نسخے ملتے ہیں۔

12۔ وجوہ العمل الضرب فی التخت والتراب (عربی)۔ "مجموعہ" میں شامل ہے۔

13۔ نتائج الحقائق (عربی)۔ "مجموعہ" میں متن دیا گیا ہے۔

14۔ مفتاح الاسباب فی علم الزیج (عربی)۔ موصل میں قلمی نسخہ موجود ہے۔

15۔ رسالہ در سمتِ اصطرلاب (فارسی)۔ قلمی نسخہ مشہد میں محفوظ ہے۔

16۔ رسالہ فی معرفۃ سمت القبلہ من دائرۃ ہندیہ معروفۃ (عربی)۔ قلمی نسخہ مشہد میں موجود ہے۔

17۔ مجموعہ (الکاشی کی تحریروں کا مجموعہ)، مطبوعہ تہران، 1888ء۔

براکلمان، جلد دوم، ص 273، ذیل جلد دوم، ص295؛ میریم چلپی: دستور العمل و تصحیح الجدول، 1498؛ محمد طباطبائی: جمشید غیاث الدین کاشانی (آموزش و پرورش، شمارہ 10، نمبر3، 1940ء، ص1-8و نمبر4، ص17-24)؛

A. Dakhel: The Extraction of the n-th Root in the Sexagesimal Notation. A study of Chapter 5, Treatise 3 of Miftah al-Hisab, eds. W.A. Hijab and E. S. Kennedy, Beriut 1960; E. S. Kennedy: Al-Kashi's Plate of Conjunctions, (in: Isis 38, no.2, 1947, pp.56-59); idem: The Planetary Equatorium of ... al-Kashi, Princeton 1960; idem: A letter of al_Kashi to his father. Scientific Research and Personalities of a Fifteenth Century court (in: Commantarii periodia Instituti biblici, Dienetalis, W.S. 29, fasc. 29, 1960, pp.191-213); idem: Al-Kashi's Treatise on Astronomical Observation Instruments (in: Journal of Near Eastern Studies 20/2, 1961, pp.98-108); P. Luckey: Die Rechenkunst bei... Al-Kashi im Ruechblicken auf die aeltere Geschichte des Rechnens (in: Abhandlungen fuer die Kunde des Morgenlandes 31, Wiesbaden 1951); idem: Der Lehrbrief ueber den Kreiseemfass von... al-Kashi, ed. A.Siggel, Berlin 1953.

ابوالحسن الاقلیدسی کی "کتاب الفصول" کے قلمی نسخے کا ایک صفحہ۔
اقلیدسی پہلا ریاضی دان ہے، جس نے کسورِ اعشاریہ استعمال کیے

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

قاضی زادہ الرومی
(۱۳۶۴ء ـــــــ ۱۴۳۶ء)

log10 3 = 0·4771

1421ء میں الغ بیگ نے سمرقند میں ایک دانش گاہ کی تعمیر کا حکم جاری کیا اور قاضی زادہ کو اس کے ناظم کا عہدہ تفویض کیا۔ ناظم کے علاوہ اس نے یہاں ریاضی اور فلکیات کے استاد کے فرائض بھی سرانجام دیئے۔ اس دوران الغ بیگ نے بھی اس کے لیکچروں میں شرکت کی۔ 1431ء میں نوجوان ایرانی ماہر فلکیات و ریاضیات الکاشی کی زیر نگرانی سمرقند کی رصدگاہ بھی پایہ تکمیل کو پہنچ چکی تھی اور اس میں فلکی مشاہدات اور فلکی جداول کی تدوین کا کام شروع ہوچکا تھا۔ جداول کا یہ کام نصیر الدین طوسی کی جدولوں کی تصحیح اور تکمیل کے نقطہ نظر سے شروع کیا گیا تھا۔ الغ بیگ نے الکاشی کو رصدگاہ کا نگران اعلیٰ مقرّر کیا اور 1429ء میں جب الکاشی فوت ہوا، تو قاضی زادہ نے اس کی جگہ لے لی۔

قاضی زادہ الرومی المعروف بہ صلاح الدین موسیٰ پاشا 1364ء میں ترکی کے شہر بُرسہ میں پیدا ہوا۔ وہ ریاضی اور فلکیات کا بڑا ماہر تھا۔ اس کے وسطی ایشیا کے مشہور حکمران اُلغ بیگ کے ساتھ بڑے قریبی دوستانہ روابط تھے۔ اُلغ بیگ نے جب سمرقند میں یونیورسٹی قائم کی، تو قاضی زادہ اس کا ناظم مقرر ہوا۔ اس نے تقریباً 1436ء میں سمرقند میں ہی وفات پائی۔

قاضی زادہ کے متعلق لکھتے وقت اکثر سائنسی مؤرخین غلطی کر جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر A. SEDILLOT نے اسے حسن چلپی کے نام سے موسوم کیا ہے، جبکہ MONTUCLA اسے نومسلم یونانی قرار دیتا ہے۔ مؤخرالذکر مصنف کو غالباً اس کے لقب "الرومی" سے مغالطہ ہوا ہے۔ دراصل اس زمانے میں ایشیائے کوچک میں رہنے والوں کو رومی کہا جاتا تھا، کیونکہ ایشیائے کوچک ایک دور میں رومن سلطنت کا ایک حصہ تھا۔

بُرسہ میں ابتدائی تعلیم مکمل کرنے کے بعد قاضی زادہ نے ملا شمس الدین محمد الفناری (1350ء-1413ء) کی شاگردی اختیار کر لی، جو ایک ماہر قاموس نگار اور الٰہیات کا جیّد عالم تھا۔ الفناری نے اسے فلکیات اور جیومیٹری کی تعلیم دی اور بعد ازاں اس کی صلاحیتوں کا اندازہ کرتے ہوئے اسے مزید تعلیم کے حصول کے لیے ماوراء النہر جانے کا مشورہ دیا۔ یہ شہر ان دنوں ایک بڑا ثقافتی مرکز تھا۔ کئی مؤرخین نے لکھا ہے کہ الفناری نے اسے روانہ ہوتے وقت تعارفی خطوط اور خراسان اور ماوراءالنہر کے علماء کو پیش کرنے کے لیے اپنی ایک تصنیف "انموذج العلوم" بھی دی۔

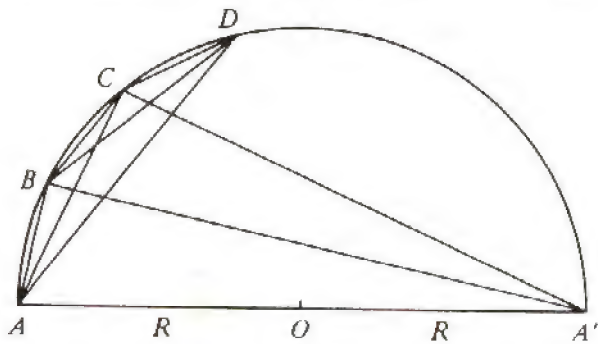
قاضی زادہ کی بُرسہ سے روانگی کب ہوئی، اس کا تعین قدرے مشکل ہے۔ قیاساً یہ کہا جا سکتا ہے کہ وہ 1383ء کے بعد روانہ ہوا ہوگا، کیونکہ اس نے اسی سال بُرسہ میں اپنی ایک تصنیف "رسالتہ فی الحساب" تحریر کی تھی۔ تقریباً 1410ء میں اس کی ملاقات سمرقند میں اُلغ بیگ سے ہوئی۔ اس سے قبل وہ ایران، جرجان اور خراسان کی سیاحت بھی کر چکا تھا۔ جرجان میں وہ ماہر فلسفہ و دینیات سید الشریف الجرجانی سے بھی ملا۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ وہ بُرسہ سے 1405ء اور 1408ء کے درمیانی عرصے میں روانہ ہوا۔

1421ء میں اُلغ بیگ نے سمرقند میں ایک دانش گاہ کی تعمیر کا حکم جاری کیا اور قاضی

زادہ کو اس کے ناظم کا عہدہ تفویض کیا۔ ناظم کے علاوہ اس نے یہاں ریاضی اور فلکیات کے استاد کے فرائض بھی سرانجام دیے۔ اس دوران میں خود اُلغ بیگ نے بھی اس کے لیکچروں میں شرکت کی۔ 1431ء میں نوجوان ایرانی ماہر فلکیات و ریاضیات الکاشی کی زیر نگرانی سمرقند کی رصدگاہ بھی پایۂ تکمیل کو پہنچ چکی تھی اور اس میں فلکی مشاہدات اور فلکی جداول کی تدوین کا کام شروع ہو چکا تھا۔ جداول کا یہ کام نصیرالدین طوسی کی جدولوں کی تصحیح اور تکمیل کے نقطۂ نظر سے شروع کیا گیا تھا۔ الغ بیگ نے الکاشی کو رصدگاہ کا نگران اعلیٰ مقرر کیا اور 1429ء میں جب الکاشی فوت ہوا، تو قاضی زادہ نے اس کی جگہ لے لی۔ قاضی زادہ کی عمر نے وفا نہ کی اور وہ متذکرہ جدولوں کے مکمل ہونے سے قبل ہی انتقال کر گیا۔ اس کے بعد علی قوشجی نگران اعلیٰ بنا اور اس کے دور میں "جرجانی جداول" تیار ہوئیں۔

قاضی زادہ کی شادی سمرقند میں ہوئی۔ اس کے بیٹے کا نام شمس الدین محمود تھا، جس نے علی قوشجی کی بیٹی سے شادی کی۔ اس شادی سے قطب الدین نے جنم لیا جس سے آگے چل کر مشہور ترک ریاضی دان میرم چلبی پیدا ہوا۔

ریاضی کے مسائل میں قاضی زادہ کی ذکاوت کا اندازہ درج ذیل سوال سے لگایا جا سکتا ہے۔ یہ سوال $\sin 1°$ کی قیمت کے تعین سے متعلق ہے اور اسے میرم چلبی کی تصنیف "دستور العمل و تصحیح الجداول" سے لیا گیا ہے۔ اس کتاب میں اس نے یہ سوال قاضی زادہ کے حوالے سے تحریر کیا ہے۔

قاضی زادہ نے $\sin 1°$ کے تقریبی تعین پر الکاشی کے کام کو تسلی بخش پاتے ہوئے اپنے "رسالۃ فی الجیب" میں اس پر تبصرہ کیا ہے اور اس کی مزید وضاحت کی ہے۔

"شکل نمبر 1"

الکاشی کی طرح قاضی زادہ نے بھی فرض کیا کہ O مرکز اور $\overline{AA'}$ قطر کے ایک دائرے پر قوس $ABCD$ کو نقاط B اور C کی مدد سے تین برابر حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ الکاشی کی مانند وہ اس بات سے بھی پوری طرح آگاہ تھا کہ وتر $\overline{AB}$، $\overline{BC}$، $\overline{CD}$، $\overline{AC}$، $\overline{BD}$ اور $\overline{AD}$ حاصل کرنے کے لیے کسی قوس کو ازروئے جیومیٹری تین برابر حصوں میں تقسیم کرنا ممکن نہیں۔ وہ اس طرح حاصل ہونے والی محصور چوکور $ABCD$ پر مسئلہ بطلیموس کے اطلاق سے درج ذیل مساوات حاصل کرتا ہے۔

$$(1) \qquad \overline{AB} \cdot \overline{CD} + \overline{BC} \cdot \overline{AD} = \overline{AC} \cdot \overline{BD}$$

لیکن

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} \quad \text{اور} \quad \overline{AC} = \overline{BD}$$

لہذا مساوات (1) درج ذیل صورت اختیار کر لے گی۔

$$(2) \qquad \overline{AB}^2 + \overline{AB} \cdot \overline{AD} = \overline{AC}^2$$

قاضی زادہ نے یہ بھی فرض کیا کہ قوس $ABCD$ $6°$ کے برابر ہے۔ لہذا وتر $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ اور $\overline{CD}$ کی نسبت $2°$ کی قوس سے ہوگی۔

اگلے مرحلے میں قاضی زادہ نے $2°$ کی قوس سے متعلقہ وتر کے تعین کے لیے الکاشی کے طریقہ تکرار کا اطلاق کیا۔ اس سے مراد یہ ہے کہ اس نے $6°$ کی قوس کو، جس کا وتر پہلے معلوم تھا، ازروئے الجبرا تین برابر حصوں میں تقسیم کر دیا۔ $2°$ کی قوس سے متعلقہ وتر $x = \overline{AB}$ کو نامعلوم فرض کرتے ہوئے (رد اس کے اجزا کے تفاعل کے طور پر) اس نے درج ذیل مساوات حاصل کی۔

$$(3) \qquad x^2 + x \cdot \overline{AD} = \overline{AC}^2$$

جو کہ مساوات (2) کے مترادف ہے۔

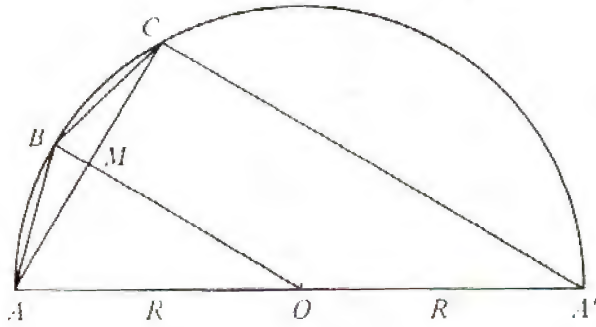
چونکہ وتر $\overline{AD}$ کا تعلق $6°$ کی مساوات سے ہے، قاضی زادہ نے (الکاشی کی طرح) وتر $\overline{AD}$ کی درج ذیل قیمت حاصل کی (ستینی نظام میں)۔

$$6^p.16.49.07.59.08.56.29.40$$

جہاں $\overline{OA} = R = 60^p$

$\overline{AD}$ کی اس قیمت (دونوں مصنفین میں) کا تعین $72°$ اور $60°$ کی قوس کے ذریعے کیا گیا،

جن کے وتر ازروئے جیومیٹری پہلے سے معلوم تھے۔ °72 کی قوس (ایک باقاعدہ خمس کا ضلع) اور °60 کی قوس (ایک باقاعدہ مسدس کا ضلع) کے وتروں کو استعمال کرتے ہوئے انھوں نے °60 — °72 کی قوس سے متعلقہ وتر حاصل کیا۔ پھر قاضی زادہ نے معلوم وتر کی قوس کے نصف سے متعلقہ وتر کی قیمت معلوم کرنے والے کلیے کے اطلاق سے $\overline{AD}$ کی قیمت حاصل کی۔ $\overline{AC}$ (جو مساوات (1) کے دائیں طرف واقع ہے) کی قیمت معلوم کرنے کے لیے وہ نیچے بیان کردہ مسئلے کو استعمال کرتا ہے (الکاشی "رسالہ المحیطیۃ" میں اس مسئلہ کو پہلے ہی π کی قیمت کے تعین کے لیے استعمال کر چکا تھا)۔

یہ مسئلہ کچھ یوں ہے کہ "کسی دائرے کے قطر اور کسی قوس (جبکہ یہ قوس اسی دائرے پر واقع ہے اور اس کا ایک سرا دائرے کے قطر کے سرے میں سے گزرتا ہو) سے متعلقہ وتر کے درمیان فرق کی، اس قوس کی تکملہ قوس کے نصف سے متعلقہ وتر سے وہی نسبت ہوگی جو اس وتر کو دائرے کے رداس سے ہے"۔

"شکل نمبر 2"

$A'C$ کو قوس تصور کرتے ہوئے اس مسئلے کو درج ذیل صورت میں لکھا جاسکتا ہے:

$$\frac{\overline{AA'} - \overline{CA'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} \qquad (4)$$

مساوات (4) میں پہلے $\overline{CA'}$ کو ایک طرف کیا جاتا ہے اور پھر $\overline{CA'}$ کی قیمت درج ذیل مساوات سے حاصل کی جاتی ہے ($\overline{OA}$ کی جگہ R اور $\overline{AA'}$ کی جگہ $2R$ رکھتے ہوئے):

$$(5)\ \overline{CA'}^2 = 4R^2 - 4\overline{AB}^2 + \frac{\overline{AB}^4}{R^2} = 4R^2 - 4x^2 + \frac{x^4}{R^2}$$

قائمۃ الزاویہ مثلث ACA' سے

$$(6)\qquad \overline{CA'}^2 = 4R^2 - \overline{AC}^2$$

(5) اور (6) کا موازنہ کرنے سے

$$\overline{AC}^2 = 4x^2 - \frac{x^4}{R^2}$$

$\overline{A'C}^2$ کی قیمت (3) میں رکھنے سے (مختصر کرنے کے بعد)

$$(7)\qquad 3x = \overline{AD} + \frac{x^3}{R^2}$$

$\overline{AD}$ کی قیمت معلوم کرنے کے بعد مندرجہ بالا مساوات کو ستینی نظام میں یوں لکھا جا سکتا ہے:

$$3x = (6^p.16.49.07.59.08.56.29.40) + x^3$$

قاضی زادہ نے اس آخری مساوات پر الکاشی کے طریقۂ تکرار کے اطلاق سے نامعلوم مقدار x ($2°$ سے متعلقہ وتر) کی درج ذیل قیمت حاصل کی۔

$$x = 2^p.05.39.26.22.19.28.32.52.33$$

اس قیمت کا نصف $\sin 1°$ کی قیمت کے تقریباً تقریباً برابر ہوگا۔

$$1^p.02.49.43.11.14.44.16.26.16.30$$

یہ قیمت الکاشی کی معلوم کردہ قیمت کے برابر ہے۔ سواعشاری نظام میں $\sin 1°$ کی قیمت 0.017452406437 ہوئی۔ یہ اس لحاظ سے بالکل درست ہے کہ یہ 10^{-12} تک کے درمیان واقع ہے۔

مَزید مُطالعے کے لیے

قاضی زادہ الرومی کی تصنیفات یہ ہیں:

1۔ رسالتہ فی الحساب۔ 1383ء میں بمقام بُرسہ لکھا گیا۔ اس کا ایک قلمی نسخہ استنبول کے ایک کتب خانے شہید علی شاہ، شہزادہ جامع میں محفوظ ہے۔

اس رسالے میں علم حساب، الجبرا اور ناپ تول کے اوزان کو زیر بحث لایا گیا ہے۔

2۔ شرح الملخص فی الہیتہ۔ عمر الجغمنی (متوفی 1444ء-1445ء) کی فلکیاتی تصنیف "ملخص" کی شرح۔ یہ شرح اُلغ بیگ کے لیے 1412ء/1413ء میں سمرقند میں لکھی گئی۔ استنبول اور یورپ کے متعدد کتب خانوں میں اس شرح کے قلمی نسخے محفوظ ہیں۔ دہلی، لکھنؤ اور تہران سے طبع ہو چکی ہے۔

3۔ شرح اشکال التاسیس۔ شمس الدین السمرقندی کی تصنیف بعنوان "اشکال التاسیس" کی شرح، جو 1412ء میں سمرقند میں لکھی گئی۔ اس میں اقلیدس کی Elements سے 35 مسئلے دیے گئے ہیں۔ اس کا ایک قلمی نسخہ استنبول کی ایاصوفیہ (سلیمانیہ) کتب خانہ میں موجود ہے۔ اس کا ایک بخطِ مؤلف نسخہ بُرسہ میں دستیاب ہے۔ اس شرح کا ایک ترکی ترجمہ عبدالرحیم آفندی (1795ء) نے کیا تھا، جو اس وقت استنبول کی تکنیکی یونیورسٹی لائبریری میں پڑا ہوا ہے۔

4۔ رسالتہ فی الہیتہ والہندستہ۔ بخطِ مؤلف قلمی نسخہ، بُرسہ میں موجود ہے۔

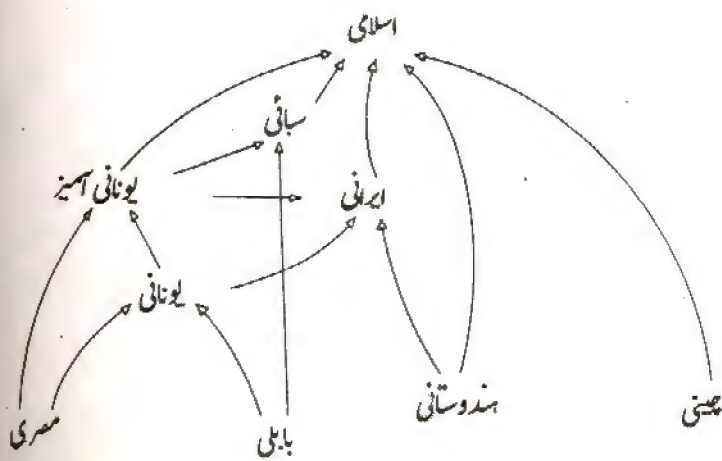
5۔ رسالتہ فی سمت القبلتہ۔ بُرسہ کے ایک کتب خانہ میں اس کا مخطوطہ پڑا ہوا ہے۔ اس میں میرم چلپی کا "رسالتہ فی تحقیق سمت القبلتہ و براہینہ" بھی موجود ہے۔

6۔ رسالتہ الجیب۔ قاضی زادہ کی اہم ترین تصنیف۔ سمرقند میں لکھی گئی۔ میرم چلپی نے "دستور العمل و تصحیح الجدول" میں اس کا ذکر کیا ہے۔

میرم چلپی کی اس کتاب کے دو قلمی نسخے استنبول کے دو کتاب خانوں میں موجود ہیں۔

دیگر مآخذ یہ ہیں:

Adnan Adivar: Osmanli Turklarinde Ilim, Istanbul 1943, p.4,
B.A.Rosenfeld and A.P.Youschkevitch: Primechania k traktatu

Kazi-Zade Ar-Rumi (in: Istoriko-matematicheskie Issledovania 13, 1960, pp.552-556); Suheyl Unver: Ali Kuschdji, Istanbul 1948, p.73; Salih Zeki: Assar-i-Baqiyya, vol.i (Istanbul 1913), p.186.

قدیم تہذیبوں کے سائنسی علوم کی دنیائے اسلام میں بالواسطہ اور
بلاواسطہ طور پر منتقلی

اُلُغ بیگ

(۱۳۹۴ء — ۱۴۴۹ء)

الغ بیگ اور اس کے رفقا۔ کے سائنسی کارناموں میں فلکیاتی جداول کی تیّاری بہت اہم ہے۔ان جداول کو الغ بیگ کے لقب جرجان کی نسبت سے جرجانی جداول یا زیج جرجانی کہا جاتا ہے۔ "زیج جرجانی" جو ابتدآ تاجک زبان میں تصنیف کی گئی، ایک نظری حصّے اور سمرقند کی رصدگاہ میں کیے گئے مشاہدات کے نتائج پر مشتمل ہے۔ دوسرے حصّے میں تقویمی حسابات، تکونیات اور سیّاروں کی جداول نیز ستاروں کی ایک فہرست شامل ہے۔

الغ بیگ خاندانِ چنگیز کے مشہور فاتح تیمور لنگ کا پوتا تھا۔ شاہرخ اور گوہر شاد اُس کے والد اور والدہ تھے۔ وہ 22 مارچ 1294ء کو وسط ایشیا کے شہر سلطانیہ میں پیدا ہوا۔ اس کا اصل نام محمد ترغائی بتایا جاتا ہے۔ الغ بیگ اس کا لقب تھا، جس کا مطلب "شہزادۂ اعظم" ہے۔

الغ بیگ نے اپنے دادا تیمور لنگ کے دربار میں پرورش پائی۔ 1407ء میں اسے خراسان اور ماژندران کا گورنر مقرر کیا گیا۔ 1409ء میں شاہرخ نے ترکستان اور ماورالنہر کے علاقے بھی اسے سونپ دیے۔ وہ اپنے دادا کی طرح فتوحات میں تو نام پیدا نہ کر سکا، لیکن اسے علوم و فنون سے بہت دلچسپی تھی۔ اس نے اپنے دور میں سمرقند کو اسلامی تہذیب و تمدن کا مرکز بنا کر اپنے دادا کا خواب پورا کر دکھایا۔ وہ خود بھی ایک جیّد عالم اور ماہر سائنسدان تھا۔ اسے علم ریاضی اور فلکیات سے خاص شغف تھا۔ اس نے سمرقند میں بہت سی عظیم الشان عمارات اور ایک رصدگاہ تعمیر کروائی۔ مؤرخین کے مطابق اس کے بیٹے عبداللطیف نے اس کے خلاف بغاوت کر دی اور اسے گرفتار کر کے اپنے ایک ایرانی ملازم امیر عباس کے حوالے کر دیا، جس نے ایک مقدمے کا ڈھونگ رچا کر اسے 27 اکتوبر 1449ء کو قتل کروا دیا۔

الغ بیگ نے 1420ء میں دارالحکومت سمرقند میں ایک دانش گاہ کی بنیاد رکھی، جس میں فلکیات کو مرکزی حیثیت حاصل تھی۔ الغ بیگ نے اس دانش گاہ میں تدریس کے لیے نامور سائنسدان منتخب کیے اور ان کی استعداد اور قابلیت جانچنے کے لیے بذات خود ان کا انٹرویو کیا۔ اس دانش گاہ کو معاصر تعلیمی اداروں میں ایک منفرد مقام حاصل تھا۔ یہاں پڑھائے جانے والے مضامین کا نصاب بھی دوسرے اداروں سے مختلف تھا۔ یہاں کے مدرسین میں الغ بیگ کے علاوہ قاضی زادہ الرومی اور غیاث الدین الکاشی جیسے بلند پایہ سائنسدان شامل تھے۔

سمرقند کی دانش گاہ کے قیام کے چار سال بعد الغ بیگ نے ایک رصدگاہ کی بنا ڈالی، جہاں الکاشی اور اس کے بعد قاضی زادہ کو نگران اعلیٰ مقرر کیا گیا۔ یہ رصدگاہ فقہاء کی ستم ظریفیوں کا شکار ہو کر آہستہ آہستہ تباہ ہوتی چلی گئی اور سولھویں صدی کے آغاز تک مکمل طور پر

کھنڈرات کی شکل اختیار کر گئی۔ بیسویں صدی کے آغاز تک اس کے صحیح مقام کا کسی کو پتہ نہ تھا۔ اس کا سراغ 1908ء میں ایک ماہر آثار قدیمہ V. L. VYATKIN نے لگایا اور اس کی باقیات دریافت کیں۔ VYATKIN کے مطابق اس رصدگاہ کی اہم ترین تنصیب ربع مجیب تھی، لیکن تحقیقات سے ثابت ہوا ہے کہ اس کے بجائے ایک دوسرے آلے فخری سدس کو مرکزی حیثیت حاصل تھی۔ اس آلے کے کمانی کے ایک حصے کو ایک دو میٹر چوڑی خندق میں نصب کیا گیا تھا، جو ایک پہاڑی پر خط نصف النہار کے متوازی کھودی گئی تھی۔ خندق سے ملنے والا یہ حصہ دو متوازی دیواروں پر مشتمل ہے، جن کی بیرونی سطح سنگ مرمر کی ہے۔ ان دیواروں کے درمیان اکاون سینٹی میٹر کا فاصلہ ہے۔

فخری سدس کو فلکیات کے بنیادی مستقلات مثلاً سورج کے مدار کا خطِ استوا کی طرف جھکاؤ نقطۂ اعتدال ربیعی، سال اعتدال کی لمبائی اور سورج کے مشاہدات سے اخذ کیے جانے والے دوسرے مستقلات کے تعین کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ اس کی مدد سے شمسی مشاہدات کے علاوہ چاند اور سیاروں کا مطالعہ بھی کیا جاتا تھا۔ رصدگاہ میں اس کے علاوہ بعض دوسرے آلات بھی استعمال کیے جاتے تھے، جن میں اسفیر (کرۂ فلکی)، ٹرکویٹر، اصطرلاب اور شاملہ (ایک آلہ جس سے اصطرلاب اور ربع مجیب کا کام لیا جاتا تھا) قابلِ ذکر ہیں۔

فخری سدس کی مدد سے کسی بھی روز دوپہر کے وقت سورج کے معدل النہاری ارتفاع، اس کے سمت الراس سے فاصلے اور اس کے زاویۂ بعد کا پتہ چلایا جا سکتا تھا اور ان کوائف کی مدد سے سورج کے مدار کی چوڑائی اور سورج کے مدار کا جھکاؤ معلوم کیا جا سکتا تھا۔ وہ اس طرح کہ سورج کے مدار کی چوڑائی φ سمت الراس سے فاصلے اور زاویہ بعد δ کے درمیان باہمی تعلق $\varphi = z + \delta$ ہے۔ مثال کے طور پر اگر سورج کے جھکاؤ کو ϵ تصور کرلیا جائے تو دوپہر کے وقت راس السرطان کا سمت الراس سے فاصلہ $z_1 = \varphi - \epsilon$ اور راس الجدی کا سمت الراس سے فاصلہ $z_2 = \varphi + \epsilon$ آتا ہے۔ ان مساواتوں سے ہمیں $\epsilon = 1/2\,(z_2 - z_1)$ حاصل ہوتا ہے۔ الغ بیگ نے سورج کے مدار کے جھکاؤ کی قیمت $\epsilon = 23° 30' 17"$ نکالی تھی، جس کا اس کی حقیقی قیمت (اس دور کی) سے صرف "32 کا فرق تھا۔ الغ بیگ نے سمرقند کے عرض بلد کی قیمت بھی معلوم کی تھی، جو "33 '37 °39 ہے۔

رصدگاہ میں استعمال کیے جانے والے سدس کا رداس 40.04 میٹر تھا اور یہ غالباً اس زمانے میں اپنی نوعیت کا سب سے بڑا فلکیاتی آلہ تھا۔ اس کی کمانی پر پیمائش کے لیے

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

نشانات لگے ہوئے ہیں، جن میں ایک ڈگری 70.2 سینٹی میٹر ایک منٹ تقریباً 12 ملی میٹر، 5 سیکنڈ 1 ملی میٹر اور 2 سیکنڈ 0.4 ملی میٹر کے برابر ہیں۔ تجربے سے یہ بات ثابت ہے کہ اگر مشاہدے کے لیے موزوں وقت اور مشاہدہ کرنے والے کو کافی تربیت فراہم ہو تو زاویائی فرق کے نقطہ آغاز کی قیمت دو سے پانچ سیکنڈ تصور کی جا سکتی ہے۔ لہذا پیمانے کا انتخاب اور اس کی چھوٹے درجوں میں تقسیم زاویائی فرق کی حدود کو مدنظر رکھ کر کی گئی تھی۔

الغ بیگ اور اس کے رفقاء کے سائنسی کارناموں میں فلکیاتی جداول کی تیاری بہت اہم ہے۔ ان جداول کو الغ بیگ کے لقب جرجان کی نسبت سے جرجانی جداول یا زیج جرجانی کہا جاتا ہے۔ زیج جرجانی جو ابتداً تاجک زبان میں تصنیف کی گئی، ایک نظری حصے اور سمرقند کی رصدگاہ میں کیے گئے مشاہدات کے نتائج پر مشتمل ہے۔ دوسرے حصے میں تقویمی حسابات تکونیات اور سیاروں کی جداول نیز ستاروں کی ایک فہرست شامل ہے۔

الغ بیگ کی تکونیاتی جداول کا اصل مقصد $\sin 1°$ کی درست قیمت کا تعین تھا۔ اس مسئلے کے حل کے لیے زیج میں بیان کیے گئے طریقوں میں سے ایک طریقہ الغ بیگ کا ہے اور ایک دوسرا الکاشی کا۔ دونوں طریقوں میں نیچے دی گئی شکل کی سہ درجی مساوات کو حل کیا جاتا ہے۔ $x^3 + ax + b = 0$

جبکہ $x = \sin 1°$

اس مساوات کو تالی تقریبات کے ایک اصلی طریقے سے حل کرنے پر درج ذیل صورت حاصل ہوتی ہے۔

$$x = \sin 1° = 0.017452406437283571$$

تکونیاتی جداول میں الغ بیگ نے °45 تک ہر منٹ کے لیے اور °45 سے °90 تک ہر پانچ منٹ کے لیے SINES اور TANGENTS کی قیمتیں دی ہیں۔ COTAGENTS کی قیمت ہر ڈگری کے لیے دی گئی ہے۔ چند زاویوں کے لیے الغ بیگ کی بیان کردہ قیمتوں اور ان کی اصل قیمتوں کا موازنہ ملاحظہ فرمائیں۔

زاویہ	الغ بیگ کی بیان کردہ قیمت	اصل قیمت
20°	0.342020142	0.342020143

0.390731129	0.390731128	23°
0.438371147	0.438371147	26°

الغ بیگ کے زمانے میں معلوم پانچ روشن سیاروں کی سالانہ حرکات کا مطالعہ بھی حیران کن حد تک صحیح ہے۔ اس کا اندازہ درج ذیل کی جداول سے بآسانی ہو جائے گا۔

	اصل قیمت	الغ بیگ کی بیان کردہ قیمت	سیارہ
(d'Alembert)	12°13'36"	12°13'39"	زحل
(d'Alembert)	30°20'31"	30°20'34"	مشتری
(Lalande)	191°17'10"	191°17'15"	مریخ
(Lalande)	224°17'30"	224°17'32"	زہرہ
(Lalande)	53°43'3"	53°43'13"	عطارد

چنانچہ پہلے چار سیاروں سے متعلق الغ بیگ کی اخذ کردہ قیمتوں اور موجودہ دور کی قیمتوں کے درمیان فرق دو سے پانچ ڈگری تک ہے۔ عطارد کے ضمن میں یہ فرق بڑھ کر دس سیکنڈ تک پہنچ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ متذکرہ پانچوں سیاروں میں سے عطارد کی مداروی ولاسٹی سب سے زیادہ ہے یعنی یہ سب سے زیادہ تیز رفتاری سے گردش کرتا ہے۔ مزید یہ کہ اس کے مدار کا خروج المرکز 0.206 ہے جو کہ دوسرے سیاروں کے لحاظ سے بہت زیادہ ہے، جبکہ طشتِ شمس سے اس کا زیادہ سے زیادہ مرئی زاویائی فاصلہ صرف 28° کے لگ بھگ ہے۔ عطارد کی ان خصوصیات کی وجہ سے برہنہ آنکھ سے اس کا مشاہدہ بہت مشکل ہو جاتا ہے اور غلطی کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔ الغ بیگ کی معین کردہ سالانہ تقدیم اعتدال کی قیمت 51.4" ہے، جبکہ اس کی حقیقی قیمت 50.2" ہے۔

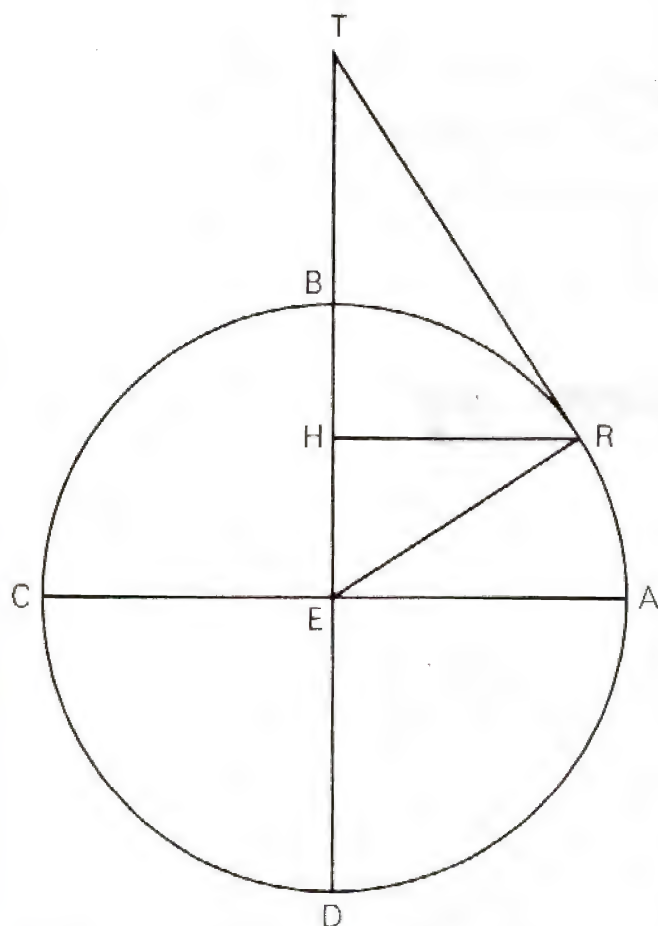
ستاروں کے محلِ وقوع کے ضمن میں الغ بیگ کی معلوم کردہ قیمتوں کی صورت حال ذرا مختلف ہے۔ سترہ صدیوں میں ابرخس (HIPPARCHUS) کے بعد اس نے دوسری دفعہ فہرست نجوم مرتب کرنے کا کام سرانجام دیا۔ الغ بیگ کی فہرست میں 1018 ستاروں کے کوائف درج ہیں۔ ان میں سے کچھ ستاروں کے محل وقوع کا تعین سمرقند کی رصدگاہ کے مشاہدات سے کیا گیا ہے، جبکہ بعض کا محل وقوع الصوفی کی فہرست سے اخذ کیا گیا ہے، جو بظاہر بطلیموس سے استفادہ کرتا ہوا محسوس ہوتا ہے۔ الغ بیگ کا یہ کام بنیادی طور پر اس کے

اپنے مشاہدات پر مبنی ہے، تاہم یہ بطلیموس سے متاثر معلوم ہوتا ہے، خاص طور پر محددات کے ضمن میں۔

1941ء میں T.N.KARI NIAZOV نے سمرقند میں واقع تیمور کے مقبرے میں الغ بیگ کی قبر دریافت کی۔ اسے عام کفن کے بجائے شہیدوں کی طرح پورے لباس میں دفنایا گیا ہے اور اس کا جسد خاکی پتھر کے ایک تابوت میں رکھا گیا ہے۔ اس کی نعش سے صاف پتہ چلتا ہے کہ اسے کسی تیز دھار آلے سے ہلاک کیا گیا۔ معلوم ہوتا ہے کہ وار بائیں طرف کیا گیا جو نچلے جبڑے کے دائیں کونے اور گردن کے تیسرے مہرے کو کاٹتا چلا گیا۔

مزید مطالعے کے لیے

براکلمان، جلد اول، 1898ء; سارٹن، جلد دوم، 1931ء; زوتر، مطبوعہ لاپتسک 1900ء; بابر نامہ، مطبوعہ تاشقند 1948ء;

F. Baily: The Catalogues of Ptolomey, Ulugh-Beigh, Tycho Brahe, Hallocy and Hevelius, deduced from the best authorities, with various notes and corrections (in: Memoirs of the Royal Astronomical Society, London 1843); E.B. Knobel: Ulughbeg's Catalogue of Stars, Washington, D.C., 1917; L. Sédillot: Prolegomeres des tables astronomiques d'OloghBeg, Paris 1953; V. P. Sheheglov: Toward the question of the geographical coordinates and the Azimuth of the Sextant at the Observatory of Ulugh Beg and of the City of Samarkand (in Russian), in: Astronomicheskiy zhurnal 30, no.2 (1953); V.I. Vyathin: An Account of the Excavations of the Observatory of Mirza Ulugh Beg in 1908 and 1909 (in Russian) in: Izvestiya Russkago komiteta dlya izucheniya srednei i vostochnoi azii, 2nd ser. (1912), no.11

The solution of an algebraic problem by Khayyām. 'The problem is to find the point R on the quadrant AB in such a way that

$$AE : RH = EH : HB$$

Assume that in the triangle ERT, ET = ER + RH. Then the triangle ERT is a right triangle whose hypotenuse is equal to the sum of one of its sides and the perpendicular to the hypotenuse. Khayyām assumes that if the height of this triangle = x, and the hypotenuse is taken to be 10, then

$$x^3 + 200x = 20x^2 + 2000$$

which is solved through conic intersections.'

اَلْقَلَصَادِیْ

(۱۴۱۲ء —— ۱۴۸۶ء)

القلصادی کو سپین کا آخری مسلمان ریاضی دان سمجھا جاتاھے ۔ القرشی اور البسطی بھی اس کے نام کے ساتھ استعمال کیا جاتا ھے ۔ مؤخرالذکر اس کی جائے پیدائش بسطہ کی وجہ سے استعمال ھوا ۔ وہ بسطہ میں اس وقت تک رھا ، جب تک کہ عیسائیوں نےاس شہر پر قبضہ نہیں کرلیا ۔ اس کے بعد اس نے کئی اسلامی ممالک کا سفر کیا اور ان ملکوں کے علماء کی علمی صحبتوں سے کسبِ فیض کرتا رھا۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

ابوالحسن علی ابن محمد ابن علی القلصادی سپین کے ایک شہر بسطہ (موجودہ BAZA) میں 1412ء میں پیدا ہوا اور تیونس کے شہر بیجہ (BÉJA) میں دسمبر 1486ء میں انتقال کر گیا۔ وہ حساب، الجبرا اور اسلامی قانون کا ماہر تھا۔

القلصادی کو سپین کا آخری مسلمان ریاضی دان سمجھا جاتا ہے۔ القرشی اور البسطی بھی اُس کے نام کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ موخرالذکر اس کی جائے پیدائش بسطہ کی وجہ سے استعمال ہوا۔ وہ بسطہ میں اس وقت تک رہا، جب عیسائیوں نے اس شہر پر قبضہ کر لیا۔ اس کے بعد اُس نے کئی اسلامی ممالک کا سفر کیا اور ان ملکوں کے علماء کی علمی صحبتوں سے کسبِ فیض کرتا رہا۔

القلصادی کی تصانیف میں ایک الجبرے کے موضوع پر اور زیادہ تر حساب سے متعلق ہیں۔ الجبرے پر لکھی گئی کتاب دراصل ابن الیاسمینی (متوفی 1204ء) کی کتاب "الارجوز الیاسمینیہ" پر تبصرہ ہے۔ ابن الیاسمینی کی اس کتاب میں الجبرے کے اصول شعروں کی شکل میں بیان کیے گئے ہیں۔ القلصادی سے پہلے بھی کئی مغربی مسلمان سائنسدانوں نے اس کتاب کی شرحیں لکھی ہیں۔

القلصادی کی حساب کی کتابوں میں ایک کتاب ابن البناّ کی کتاب "تلخیص اعمال الحساب" کی شرح ہے۔ اس شرح کی بہت سے ملخصات اور اقتباسات موجود ہیں۔ القلصادی کی اپنی اصل کتاب میں سے ایک "التبصرۃ فی علم الحساب" ہے۔ موضوع کے اعتبار سے یہ کتاب خاصی مشکل تھی، اس لیے القلصادی نے خود ہی ان ادق مباحث کو آسان پیرایے میں ایک الگ کتاب بعنوان "کشف الجلباب عن علم الحساب" میں بیان کیا۔ اسی کتاب کی ایک تلخیص "کشف الاسرار عن وضع حروف الغبار" کے نام سے ملتی ہے۔ یہ دونوں کتابیں شمالی افریقہ کے کچھ مدرسوں میں برسوں تک پڑھائی جاتی رہیں۔ مؤخرالذکر کتاب یعنی "کشف الاسرار" پر فرانسیسی مستشرق F. WOEPCKE نے اپنے ایک مشہور مقالے میں تفصیل سے لکھا ہے۔

1850ء کے بعد القلصادی کے مندرجہ ذیل کارنامے متفقہ طور پر تسلیم کیے گئے ہیں:

1۔ اس نے متتابعات $\sum n^2$ اور $\sum n^3$ سے بحث کی ہے۔

2۔ اس نے غیر کامل مربعوں کے جذر حاصل کرنے کے لیے متواتر تخمینہ کا طریقہ استعمال کیا۔

3۔ اس نے الجبری مساواتوں میں علامتوں کا استعمال شروع کیا۔

القلصادی کے بارے میں اب تک حاصل کی گئی معلومات کی روشنی میں کہا جا سکتا ہے کہ

1۔ اسے متتابعات کے موضوع میں اپنی سبقت کا دعویٰ نہیں۔ اس نے کثیر ضلعی اعداد اور ہری اعداد جیسے موضوعات پر بھی قلم اٹھایا اور یہ ایسے موضوعات ہیں، جن پر ابو منصور البغدادی (متوفی 1037ء) اور الاموی الاندلسی (چودھویں صدی عیسوی میں بقید حیات) نے سیر حاصل بحث کی ہے۔

2۔ متواتر تخمینے کے طریقے سے مربعوں کے جذر حاصل کرنے کے طریقے سے یونانی اور بابل کے لوگ بخوبی آشنا تھے۔ اصولاً اس طریقے کے مطابق اگر r_1 $\sqrt{n}$ کا تخمینہ ہو اور اگر فرض کریں $r_2 = n/r_1$ تو $r_3 = ½(r_1 + r_2)$ ایک بہتر تخمینہ ہو گا۔

یہ طریقہ مشرق کے مسلمان حساب دان بھی جانتے ہوں گے لیکن انہوں نے جذر ایسی کسر میں حاصل کرنے کو ترجیح دی، جس کا نسب نما ساٹھ ہو۔ یہ بالکل اسی طرح ہے جس طرح آج ہم جذر ایسی کسر میں حاصل کرتے ہیں، جس کا نسب نما دس ہو (اعشاری نظام)۔ یہ کہا جا سکتا ہے کہ القلصادی ہی وہ پہلا ریاضی دان تھا، جس نے دس کے اس نظام کو اختیار کرنے پر زور دیا۔

3۔ القلصادی نے چھوٹے عربی الفاظ اور حروف کو علامتوں کے طور پر استعمال کرنے کا طریقہ رائج کیا۔ یہ مختصر عربی الفاظ درج ذیل ہیں۔

و	(اور)	جمع کے لیے
الآ	(کم)	تفریق کے لیے
فی	(گنا)	ضرب کے لیے
علیٰ	(اوپر)	تقسیم کے لیے

اس نے کچھ اصطلاحات کو ظاہر کرنے کے لیے بھی حروف کا استعمال کیا، جو یہ ہیں:

ج	جذر کے لیے	
ش	x کے لیے	شے (THING) سے

$\log_{10} 3 = 0{\cdot}4771$

یا .:	x ہی کے لیے (شے سے فرق کرنے کے لیے)
م	مال کے لیے (x^2)
ک	کعب کے لیے (x^3)
م م	مال مال کے لیے (x^4)
ل	مساوات کے لیے (فعل 'یعدل' سے)

اس طرح سے الفاظ و حروف کے استعمال سے ایک طرح کے علامتی نظام کا تصور ابھرتا ہے، لیکن القلصادی اس سلسلے میں بھی اپنی اولیت کا دعویٰ نہیں کرتا۔ یہی علامتیں الجزائر کے ابن قنفذ (متوفی 1407ء-1408ء) اور مراکش کے یعقوب ابن ایوب اور مشرق کے بہت سے مؤلفین نے بھی اسی انداز میں استعمال کی ہیں۔

القلصادی کی تحریروں کو اگر جمع کر کے ایک کتاب کی شکل دے دی جائے تو یہ تیرہویں صدی کے بعد کی اپنی جیسی تحریروں کی طرح عربی زبان میں حساب یا الجبرے کی ایک کتاب معلوم ہوگی۔ اس میں القلصادی یا کچھ دوسرے لوگوں کی شرحیں اور تلخیصیں شامل ہوں گی۔

مزید مطالعے کے لیے

براکلمان، جلد دوم، ص 343-344، ذیل جلد دوم، ص 363-369؛ المقری: نفح الطیب، تحقیق احسان عباس، جلد دوم (بیروت، 1968ء)، ص 692-694؛ القلصادی کی مستند سوانح (بزبان عربی) M. Souissi نے لکھی ہے، جو تیونس کی دانشگاہ کے مجلہ (شمارہ 9، 1972ء، ص 33-49) میں شائع ہوئی ہے؛ زوتر (مطبوعہ لائپتسک، 1900ء)، ص 180-182۔

ابن سینا اور قوس قزح ۔ یہ تصویر القزوینی کی "عجائب المخلوقات" کے
ترکی ترجمے (مخطوطہ سولہویں صدی عیسوی) میں موجود ہے

ابنِ ماجد

(پندرہویں صدی عیسوی کا نصف دوم)

عام طور پر یہ کہا جاتا ھے کہ بحری قطب نما کی ایجاد کا سہرا ابن ماجد کے سر ھے لیکن اس نے " کتاب الفوائد" میں اس بات کی بھی وضاحت کردی ھے کہ اس آلے کی اختراع اس نے نہیں کی، البتہ وہ یہ ضرور تسلیم کرتا ھے کہ اس نے اس آلے پر مقناطیس لگایا ھے۔ایک اور جگہ اس نے فخر سے لکھا ھے کہ بحر ھند میں عرب جہاز ران جو قطب نما استعمال کرتے ھیں وہ اس قطب نما سے ہزار درجے بہتر ھے، جو مصری اور مغربی ملاحوں کے زیرِاستعمال رہا ھے۔ اس کی وجہ یہ ھے کہ عربی قطب نما میں بتیس حصّے ھیں جبکہ مغربی قطب نما سولہ حصّوں میں منقسم ھے۔ اس نے یہ دعویٰ بھی کیا ھے کہ مصر اور مغرب کے جہاز ران عرب کے جہازوں کو نہیں چلا سکتے جبکہ عرب کے لوگ مصری اور مغربی جہازوں کو بڑی آسانی سے چلا سکتے ھیں۔

شہاب الدین احمد ابن ماجد پندرھویں صدی عیسوی میں ایک مشہور جہازران گزرا ہے وہ سعودی عرب کے علاقے نجد سے تعلق رکھتا تھا۔ کچھ روایتوں میں اس کا مقامِ پیدائش موجودہ عمان کا علاقہ جلفار بتایا گیا ہے۔

ابن ماجد کو جہازرانی کا پیشہ وراثت میں ملا تھا۔ اس کا باپ اور دادا دونوں ہی فن جہازرانی کے استاد تھے۔ یہ ان کی فنی مہارت ہی کا ثبوت ہے کہ لوگ انہیں "معلّم" کے نام سے پکارتے ہیں۔ یہ لفظ ایسے شخص کے لیے استعمال کیا جاتا تھا، جس نے اپنی پوری زندگی جہازرانی میں گزار دی ہو۔ یہ دونوں باپ دادا بحیرۂ احمر میں اس وقت جہازرانی کے ماہر سمجھے جاتے تھے جب اکثر ملاح اس سے خوف کھاتے تھے۔

ابن ماجد کو اپنے آباؤاجداد کی طرح بحر ہند اور بحیرۂ احمر کے بارے میں اس قدر معلومات اور اتنا زیادہ تجربہ تھا کہ قرون وسطیٰ کے عرب جہازرانوں میں سے کوئی بھی ابن ماجد سے اس سلسلے میں سبقت نہ لے سکا۔ وہ بحیرۂ احمر سے مشرقی افریقہ اور وہاں سے چین تک کے تمام بحری راستوں سے خوب آگاہ تھا۔ اس نے اپنے لیے یہ القاب بھی مخصوص کر رکھے تھے، "ناظم القبلتین" دو قبلوں (مکہ اور یروشلم) کا شاعر"، "رابع اللیوث" اور "اسد بحرالزخار"۔ یہ القاب اس کی کتاب "حاویتہ الاختصار فی اصول علم البحار" کے ورق نمبر 88 ب پر درج ہیں جو 866ھ /1462ء میں لکھی گئی۔ ابن ماجد ملاحوں کی نظروں میں ایک ولی کامل کی حیثیت اختیار کر گیا تھا۔ وہ لوگ اسے "شیخ ماجد" کہہ کر پکارتے تھے۔ اکثر دیندار ملاح اب بھی سمندری سفر کے آغاز پر اور بحری جہاز کے لنگر اٹھانے سے پہلے اس ولی کے لیے فاتحہ پڑھتے ہیں۔

ابن ماجد مسلمان اور یونانی جغرافیہ دانوں، ماہرین فلکیات اور جہازرانوں کی تصنیفات کا متبحر عالم تھا اور وہ علوم کے ان ذرائع کے مطالعہ کو عرب جہازرانوں کے لیے ضروری خیال کرتا تھا۔ اس لیے بطلیموس، ابوالحسن المراکشی، الصوفی، الطوسی، یعقوب الحموی، ابن سعید، البتانی، ابن حوقل اور اُلغ بیگ کی تحریروں کا مطالعہ بھی کیا تھا۔ اس کے علاوہ عباسی دور کے تین مشہور جہازران محمد ابن شاذان، سہل ابن ابان اور لیث بن کہلان کی کتابیں بھی اس نے پڑھی تھیں۔ اگرچہ وہ ان کتابوں کو محض تالیفات قرار دے کر نظرانداز کرتا ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

نظم و نثر میں ابن ماجد کی کل اڑتیس کے قریب تصنیفات گنوائی گئی ہیں۔ ان میں سے پچیس اس وقت موجود ہیں۔ اپنی ان دستیاب کتابوں میں اس نے فلکیات اور جہازرانی کے بے شمار موضوعات پر قلم اٹھایا ہے۔ ابن ماجد کی کتب جن کی تفصیل فراہم ہو سکی ہے، یہ ہیں:

1۔ کتاب الفوائد فی اصول علم البحر والقواعد (سنۂ تالیف 895ء/1490ء)۔ اس نثری کتاب کے بارہ ابواب ہیں۔ ابتدا میں اس بات کی وضاحت کی گئی ہے کہ جہازرانی اور مقناطیسی سوئی کا آغاز کیسے ہوا۔ اس ساری بحث میں افسانوی رنگ نمایاں ہے۔ اس کے بعد ابن ماجد اٹھائیس منازل قمر کا ذکر کرتا ہے۔ اسی طرح قطب نما کی بتیس جہات سے مطابقت رکھنے والے ستارے، بحرہند کے سمندری راستے، مغربی بحرچین کی چند بندرگاہوں کے عرض بلد، خشکی کے قریب ہونے کی وہ علامتیں جو پرندوں اور ساحل کی ہیئت کذائی سے ظاہر ہوتی ہیں، ہندوستان کے مغربی ساحل پر خشکی تک پہنچنے کی گزرگاہیں، دس مشہور جزیروں یعنی جزیرہ نمائے عرب، جزیرہ قمر یا مڈغاسکر، سمطرہ یعنی (سماٹرا) جاوا، الغور یعنی فارموسا (تائیوان) سیلون، زنجبار، بحرین یعنی اوال، خلیج فارس کے جزیرۂ ابن جاواں (ابن گاواں = برخت) اور سقطری، (ضمناً بحرین اور مہرہ کے تاریخی اور سیاسی حالات، تیز نویں صدی ہجری کے ربع چہارم کی خانہ جنگیاں)، سفر کے لیے موزوں موسمی ہوائیں اور ان میں سے ہر ایک کی تاریخ کی فارسی تقویم جیسے اہم موضوعات کے متعلق مفید معلومات فراہم کی گئی ہیں۔ کتاب کے آخر میں بحرقلزم کا بیان ہے۔ اس کے تحت بحرقلزم کے مقامات لنگراندازی، اتھلے حصے، پانی میں ڈوبی ہوئی یا پانی سے نکلی ہوئی چٹانوں کا تفصیل سے ذکر کیا گیا ہے۔

ابن ماجد کی تمام کتابوں میں سے ملاحوں کے لیے زیادہ اہم یہی کتاب ہے۔ ایک ترک جہازران سیدی علی (متوفی 1562ء) نے بصرے میں اپنے قیام کے دوران سلیمان المہری کی تصنیفات کے علاوہ ابن ماجد کی "کتاب الفوائد" اور "حاویہ" بھی اپنے ساتھ رکھ لی تھیں۔ یہ ترک جہازران ابن ماجد کی کتابوں کا بڑا معترف تھا اور اس کے خیال میں ان کتابوں کے بغیر بحرہند کو بحری جہازوں کے ذریعے عبور کرنا مشکل ہے۔ عربوں کے علم البحر پر تحقیقی کام کرنے والا فرانسیسی مستشرق گابریل فیراں (GABRIEL FERRAND) "کتاب الفوائد" کو ان الفاظ میں خراج تحسین پیش کرتا ہے: "یہ کتاب جہازرانی اور بحری علوم کا خوبصورت مجموعہ ہے اور اس میں قرون وسطیٰ کے آخری دور کے تمام علوم کو سمویا گیا ہے"۔

خود ابن ماجد کے بارے میں فیراں کہتا ہے کہ یہ جہازرانی اور بحری علوم پر جدید انداز میں لکھنے والا پہلا مصنف ہے۔ اس کے کہنے کے مطابق اگر عرض بلد کی ناگزیر غلطیوں کو نظر انداز کر دیں تو بادبانی کشتیوں کے لیے جہازرانی کی جو راہنما کتب مرتب کی گئی ہیں ان میں کوئی بھی ابن ماجد کی اس کتاب کا مقابلہ نہیں کر سکتی۔

عام طور پر یہ کہا جاتا ہے کہ بحری قطب نما کی ایجاد کا سہرا ابن ماجد کے سر ہے لیکن اس نے "کتاب الفوائد" میں اس بات کی بھی وضاحت کر دی ہے کہ اس آلے کی اختراع اس نے نہیں کی، البتہ وہ یہ ضرور تسلیم کرتا ہے کہ اس نے اس آلے پر مقناطیس ضرور لگایا ہے۔ ایک اور جگہ اس نے یہ بات بڑے فخر سے لکھی ہے کہ بحرہند میں عرب جہازران جو قطب نما استعمال کرتے ہیں وہ اس قطب نما سے ہزار درجے بہتر ہے، جو مصری اور مغربی ملاحوں کے زیر استعمال رہا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ عربی قطب نما میں بتیس حصے ہیں جبکہ مغربی قطب نما سولہ حصوں میں منقسم ہے۔ اس نے یہ دعویٰ بھی کیا ہے کہ مصر اور مغرب کے جہازران عرب کے جہازوں کو نہیں چلا سکتے جبکہ عرب کے لوگ مصری اور مغربی جہازوں کو بڑی آسانی سے چلا سکتے ہیں۔

2۔ حاویۃ الاختصار فی اصول علم البحار (سنہ تالیف 866ھ/1462ء)۔ یہ کتاب شاعری کی ایک صنف رجز کی بحر میں ہے۔ ابتداء میں بیس سطروں کا ایک دیباچہ نثر میں ہے۔ اس کتاب کے گیارہ ابواب (فصلیں) ہیں۔ دیباچے کے بعد پہلے باب میں ان علامتوں کا ذکر کیا گیا ہے، جو خشکی قریب ہونے کی نشاندہی کرتی ہیں۔ ملاحوں کے لیے ان علامتوں سے واقفیت بہت ضروری ہوتی ہے۔ دوسرے باب میں منازل قمر اور جہات (سمتیں) کی تفصیل ہے۔ تیسرا باب عربی، بازنطینی، قبطی اور فارسی تقویموں پر مشتمل ہے۔ چوتھے باب میں "باشی" (یعنی بعض ستاروں کے محل میں جس تصحیح کی ضرورت ہے) کا ذکر ہے۔ اس کے علاوہ ان موسمی ہواؤں کا اور مہینوں کا بھی ذکر کیا گیا ہے جن میں مختلف ستارے نظر آتے ہیں۔ ان کے عرض بلد کے غیر متبدل ہونے اور ان کے غائب ہونے کا ذکر بھی ہے۔ پانچویں باب میں عرب، حجاز، سیام (جزیرہ نما ملایا کا مغربی ساحل جو اس زمانے میں پورے سیام سے تعلق رکھتا تھا) اور سوڈان کے ساحل تک کے بحری راستوں کی تفصیل فراہم کی گئی ہے۔ چھٹے باب میں مغربی ہند کے ساحل پر بحری راستوں کا ان ممالک تک ذکر ہے جو ہوا کے نیچے واقع ہیں۔ ساتواں باب مشرقی جزائر سمطرہ، فال یا لکادیب، قمر (مڈغاسکر)، یمن، سواحل حبشہ، سومال،

log₁₀ 3 = 0.4771

اطواح (جنوبی عرب میں) اور مکران کے ساحلوں کے بحری راستوں پر مشتمل ہے۔ آٹھواں باب ساحل عرب اور مغربی ہند کی بندرگاہوں کی درمیانی مسافتوں کی تفصیل فراہم کرتا ہے۔ نویں باب میں، بحر محیط یعنی مغربی ہند کے سمندر اور اس کی بندرگاہوں کے عرض ہائے بلد کا ذکر ہے۔ دسویں باب میں گہرے سمندروں اور بحر محیط کی رووں کا ذکر اور علم جہازرانی کا صحیح مفہوم بتایا گیا ہے۔ گیارہواں اور آخری باب جہازرانی سے متعلق علم نجوم کی تفصیل بتاتا ہے۔

3۔ "الارجوزہ" الموسوم بہ "المعربتہ" (سنۂ تالیف 890ھ/1485ء)۔ یہ بھی رجز کے انداز میں ہے اور خلیج بربرہ (خلیج عدن) میں جہازرانی کے متعلق ہے۔

4۔ "قبلتہ الاسلام فی جمیع الدنیا" (سنۂ تالیف 893ھ/1488ء)۔ یہ ایک منظوم رسالہ ہے۔ اس کا نثری دیباچہ تینتیس سطروں پر مشتمل ہے یہ کتاب قاضیوں سے متعلق ہے اور اس میں سمتِ قبلہ کے تعین کے بارے میں تفصیلات دی گئی ہیں۔

5۔ "ارجوزۃ برّالعرب فی خلیج فارس"۔ یہ منظوم رسالہ خلیج فارس میں ساحل عرب کے ساتھ ساتھ کے علاقے میں جہازرانی کے متعلق ہے۔

6۔ "ارجوزۃ فی قسمتہ الجمتہ علیٰ بنات نعش" (سنۂ تالیف 900ھ/1495ء)۔ یہ ارجوزہ بنات النعش یعنی دبّ اکبر اور دبّ اصغر کے متعلق ہے۔

7۔ "ارجوزۃ" الموسوم بہ "کنزالمعالمتہ وذخیر تھم فی علم المجہولات فی البحر والنجوم والبروج" (سنۂ تالیف قبل 894ھ/1489ء)۔ یہ رسالہ جہازرانوں کے لیے بیش بہا معلومات فراہم کرتا ہے۔ یہ سمندر سے متعلق نامعلوم اشیا کی پہچان، نجوم اور سیاروں، ان کے ناموں اور ان کے اقطاب کے متعلق ہے۔

8۔ ارجوزہ بعنوان "میمیتہ الابدال"۔ اس میں چند شمالی ستاروں کا ذکر کیا گیا ہے۔

9۔ "ارجوزۃ مخمّستہ"۔ یہ بھی چند شمالی ستاروں کے بارے میں ہے۔

10۔ ارجوزۃ الموسوم بہ "ضریبتہ الضرائب"۔ اس میں ایسے ستاروں کو بیان کیا گیا جو جہازرانوں کی رہنمائی کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایسی عمومی معلومات بھی درج کی گئی ہیں جو جہازرانی کے ماہرین کے لیے مفید ثابت ہو سکتی ہیں۔

11۔ ارجوزۃ جو امیرالمومنین حضرت علی کرم اللہ وجہہ کے نام نامی سے منسوب کیا گیا ہے۔ اس میں منازل قمر، آسمان میں ان کے صحیح محل وقوع، ان کی شکل اور ان کی تعداد کا

$\log_{10} 3 = 0.4771$

تفصیلی ذکر کیا گیا ہے۔

12۔ "القصیدۃ المکیتہ"۔ یہ ایک نظم ہے جو ردیف "ر" میں ہے۔ اس میں جدے سے راس فرتک (جنوبی عرب) تک، نیز کالی کٹ، دابل، کونکن، گجرات (مغربی ہند)، الاطواح، ہرمز وغیرہ تک کے بحری راستوں کا ذکر کیا گیا ہے۔

13۔ ارجوزۃ بعنوان "نادرۃ الابدال"۔ یہ بھی ردیف "ر" میں ایک ارجوزہ ہے۔

14۔ "القصیدۃ البائیتہ" الموسوم بہ "الذہبیتہ"۔ (سنۂ تالیف 882ھ/1478ء) یہ ایک قصیدہ ہے جو ردیف "ب" میں لکھا ہوا ہے۔ اس میں پانی سے باہر نکلی ہوئی چٹانوں، عمیق گہرائیوں اور اتھلے پانیوں اور ایسی خطرناک جگہوں پر حفاظتی تدابیر کو وضاحت سے بیان کیا گیا ہے۔ اسکے علاوہ ان علامات کا بھی ذکر کیا گیا ہے جو خشکی کی نزدیکی کا پتہ بتاتی ہیں مثلاً پرندے، ہوائیں وغیرہ۔ جنوب مغربی موسمی ہواؤں کے زمانے میں راستوں میں لنگرانداز ہونے کے مقامات اور مغربی ہوا کے وقت خشکی پر اترنے کی جگہوں وغیرہ کا بھی ذکر ہے۔

15۔ "الفائقتہ"۔ (سنۂ تالیف 880ھ/1475ء)۔ ردیف "ن" کا ایک ارجوزہ جو ستارہ ضفدع (FROG) کے بارے میں ہے۔

16۔ "البلیغتہ"۔ ردیف "ع" میں ایک ارجوزہ۔ یہ دو ستاروں سہیل (CANOPUS) اور سماک الرامح (ARCTURUS) کے مشاہدے سے متعلق ہے۔

17۔ "السبعیتہ"۔ یہ سات حصوں پر مشتمل ارجوزہ علوم بحریہ میں سے سات فنون کے ذکر پر مشتمل ہے۔ رسالے کے آخر میں اس کا نام "الارجوزۃ المسلمتہ" لکھا گیا ہے۔

18۔ "بادیتہ المعالتہ"۔ یہ ایک مثنوی ہے جس میں ان ستاروں کی تفصیل درج ہے جو لنگراندازی میں مدد دیتے ہیں۔ مشاہدات اور دیو سے دیبل تک خشکی پر اترنے کے مقاموں اور ساحلوں کا بھی ذکر کیا گیا ہے۔

19۔ ایک ارجوزہ مغربی ہند اور عرب کے سواحل تک پہنچنے کے راستوں کا کھوج لگانے کے بارے میں ہے۔

20۔ تیرہ ابیات کی ایک نظم جو ردیف "ن" میں ہے اور رومی مہینوں سے متعلق ہے۔

21۔ نثر میں نو مختلف فصلوں پر مشتمل ایک رسالہ جس میں بحر ہند کے مختلف مقاموں پر پانی کی گہرائی ناپنے کا ذکر ہے۔

$\log_{10} 3 = 0.4771$

22۔ ردیف "ق" میں ایک ارجوزہ علم ہیئت پر ہے۔

جہازرانی کے متعلق پہلے نثری رسالے میں ابن ماجد کے ایسے دیگر دس رسالوں کے اقتباسات بھی شامل ہیں جواب ناپید ہیں۔ گویا یہ ابن ماجد کی تالیفات نمبر 23 تا 32 شمار ہوں گی اور قطب نما اور مقناطیس پر ایک نظم کو بھی اگر علیحدہ سے ایک تصنیف سمجھ لیا جائے تو ابن ماجد کی معلومہ تصنیفات کی تعداد تینتیس تک پہنچ جاتی ہے۔

اس کے علاوہ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ ابن ماجد نے اپنے والد کی لکھی ہوئی ایک کتاب "الحجازیہ" میں ضروری اضافہ و ترمیم کے بعد دوبارہ لکھنے کا اہتمام بھی کیا۔ یہ کتاب بھی رجزیہ شاعری کے انداز میں ہے، جس میں ایک ہزار سے زیادہ ابیات ہیں۔ اس کے بقول ملاح لوگ اس کے والد کو "ربان البرّین" (دونوں ساحلوں کا ملاح) کہتے تھے۔ صحیح بات تو یہ ہے کہ ابن ماجد کا باپ اور دادا دونوں معلّم رہ چکے تھے اور بحریات پر کتابیں تالیف کر چکے تھے۔ ان کے بعد اس کام کو ابن ماجد نے جاری رکھا۔

لینن گراڈ میں پائے جانے والے مخطوطات میں ایک مجموعۂ رسائل ایسا بھی ہے جس میں چند ترکی رسالوں کے علاوہ ابن ماجد کے تین ارجوزے بھی ہیں۔ یہ متذکرہ تصنیفات کے علاوہ ہیں۔ یہ اس اعتبار سے دلچسپی کا باعث ہیں کہ ان میں مشہور پُرتگالی سیاح واسکوڈے گاما کے ہندوستان میں داخلے کا ذکر ہے۔ ان سے پتہ چلتا ہے کہ واسکوڈے گاما جب 1498ء میں مشرقی افریقہ کے ساحلی مقام ملندی پہنچا تو اُس کی ملاقات ابن ماجد سے ہوئی، جس نے اُسے کالی کٹ پہنچنے کا محفوظ ترین راستہ بتا دیا۔ سولہویں صدی عیسوی کے مؤرخین نے بھی اس واقعہ کی تفصیلات بیان کی ہیں۔ اس روایت کی تصدیق قطب الدین النہروالی نے اپنی کتاب "البرق الیمانی فی الفتح العثمانی" میں ان الفاظ میں کی ہے:

"ملعون فرنگیوں کی ایک شاخ پُرتگالیوں کا ہند میں داخلہ۔ ان کا ایک گروہ سبتہ کی تنگنائے میں جہازوں پر سوار ہوتا تھا اور بحر ظلمات میں داخل ہو کر کوہ قمر کے پیچھے سے گزرتا اور افریقہ کے مشرق میں پہنچ جاتا۔ ساحل کے قریب تنگنائے میں سے ایک ایسے مقام سے گزرتا تھا جس کے ایک طرف پہاڑ اور دوسری طرف بحر ظلمات ہے۔ اس جگہ سمندر میں تلاطم رہتا تھا۔ اس تلاطم کی وجہ سے ان کی کشتیاں سنبھل نہ سکتی تھیں۔ بلکہ ٹوٹ جایا کرتیں۔ ان میں سے کوئی زندہ نہ بچتا۔ عرصۂ دراز تک یہ سلسلہ جاری رہا۔ وہ لوگ اس مقام پر ہلاک ہوتے رہے۔ کوئی بھی بحرِ ہند میں زندہ سلامت نہ پہنچتا تھا۔ یہ معلومات کی تلاش میں رہے۔ ایک

ماہر جہازران احمد ابن ماجد نے اُن کی رہنمائی کی۔ فرنگیوں کا سردار اس کے ساتھ ملندی تک گیا۔ نشے کی حالت میں اُس نے انہیں راستہ بتا دیا۔ اُس نے کہا کہ اس مقام کے ساحل کے قریب نہ جائیں بلکہ کھلے سمندر میں داخل ہو جائیں۔ پھر مڑیں گے تو نقصان نہیں ہو گا۔ جب انہوں نے اس ہدایت پر عمل کیا تو جہاز ٹوٹنے سے بچنے لگے۔ چنانچہ بحرِ ہند میں اُن کی کثرت ہو گئی اور انہوں نے گوا شہر کا سنگِ بنیاد رکھا"۔

قصّے کا قصّہ خود ساختہ لگتا ہے۔ مقصود شاید اس سے یہ ہو کہ مسلمانوں میں ابن ماجد کے لیے نفرت پیدا کی جائے۔ بحیرۂ قلزم کے متعلق ابن ماجد نے لکھا ہے کہ "اس سے متعلق حکمت کی باتیں وہی کر سکتا ہے جس نے اس کا تجربہ کیا ہو۔ یہ حجاجِ کرام کی گذرگاہ ہے۔ میرے دادا اس کے محقق تھے۔ وہ کسی کی برتری کے معترف نہ تھے۔ میرے والد نے بھی اس تحقیق میں اضافہ کیا۔ میرا عہد آیا تو میں نے چالیس برس تک تحقیق کی۔ دونوں بزرگوں کے انکشافات کو قلمبند کیا۔ ایسی معلومات کا ذخیرہ بہم پہنچایا جو کسی کے بس کی بات نہ تھی"۔ ابن ماجد کو جہازرانی کے فن میں اپنے والد کے بیانات پر مکمل اعتماد تھا۔ وہ پندرھویں صدی عیسوی کے ملاحوں کے طریق کار سے اختلاف رکھتا تھا۔ وہ کہتا ہے کہ اللہ پر ایمان کے بعد مجھے جس چیز سے سلامتی حاصل ہوئی، وہ میرے والد کے بیانات ہیں۔

جہازرانی، مقناطیسی سوئی، قطب نما اور اصطرلاب کی ایجاد کے ضمن میں ابن ماجد کہتا ہے "سب سے پہلے جس نے کشتی تیار کی وہ حضرت نوح علیہ السلام تھے۔ انہوں نے یہ کام حضرت جبرئیل کے اشارے پر کیا تھا۔ حضرت جبرئیل کو اللہ تعالیٰ نے اُن کی ہدایت کے لیے بھیجا تھا۔ یہ کشتی بنات النعش کی صورت پر بنائی گئی تھی۔ جب یہ کشتی تیار ہو گئی اور طوفان آیا تو حضرت نوح علیہ السلام اپنے پیروکاروں سمیت اس میں سوار ہو گئے۔ اس کشتی نے ان سب کو غرق ہونے سے بچا لیا۔ کشتی جب کوہ جودی پر ٹھہر گئی تو حضرت نوح علیہ السلام کے بیٹے یافث، سام اور حام اور ان کی اولاد دُنیا بھر میں پھیل گئی۔ سمندری ساحلوں کے ساتھ ساتھ رہنے والوں نے جہازسازی کا فن سیکھ لیا۔ کشتی کی ایجاد حضرت نوح علیہ السلام سے منسوب ہے اور مقناطیس، جس کے بغیر جہازرانی کا فن مکمل نہیں ہوتا اور جو قطبین کی سمت بتاتا ہے حضرت داؤد علیہ السلام کی دریافت ہے۔ یہی وہ پتھر ہے جس سے حضرت داؤد علیہ السلام نے جالوت کو قتل کیا تھا۔ جہاں تک چاند کی منازل اور بُرجوں کا تعلق ہے ان کی تعیین حضرت دانیال علیہ السلام نے کی۔ اس باب میں نصیر الدین طوسی نے اضافے کیے۔ قطب

$\log_{10} 3 = 0.4771$

نما میں مقناطیس لگانے کا خیال، بعض لوگوں کے نزدیک حضرتِ دانیال علیہ السلام کو سب سے پہلے آیا۔ وہ لوہے اور اُس کے خواص سے بخوبی واقف تھے، بعض لوگوں کی رائے یہ ہے کہ یہ کام حضرتِ خضر علیہ السلام نے کیا۔ جب وہ آبِ حیات کی تلاش میں نکلے اور بحرِ ظلمات میں پہنچے تو قطبین میں سے ایک کی جانب رُخ کیا۔ وہ چلتے رہے حتیٰ کہ آفتاب اُن کی نگاہ سے اوجھل ہو گیا۔ کہا جاتا ہے کہ انھیں مقناطیس اور قطب نما کی مدد سے راستہ ملا۔ کچھ لوگوں نے کہا ہے کہ انھیں روشنی کی مدد سے صحیح راستہ ملا۔ مقناطیس ایک پتھر ہے جو صرف لوہے کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اس کے متعلق بہت سی باتیں بیان کی جاتی ہیں"۔

ابن ماجد یہ بھی کہتا ہے کہ اصطرلاب کی مدد سے قیاس یعنی مشاہدہ کواکب کی ایجاد کا سہرا حضرتِ ادریس علیہ السلام کے سر ہے۔ وہی اصطرلاب کے موجد ہیں۔ اپنے پیشروؤں کی تعریف کرتے ہوئے ابن ماجد اپنے آپ کو تین کے بعد چوتھا یا شیروں میں سے چوتھا قرار دیتا ہے۔ لیکن وہ اُن کی تالیفات کے نقائص اور غلطیوں کی نشاندہی کرنے سے باز نہیں آیا۔ اُس نے اپنی تحقیقات کے ساتھ اُن کی دریافت کردہ باتوں کا موازنہ کیا۔ چنانچہ وہ لکھتا ہے: "سہیل (ستارہ) قطب جنوبی سے نوروز کے دو سو بائیسویں دن بعد فجر سے طلوع ہوتا ہے اور نو روز کے چالیسویں دن سے غائب ہو جاتا ہے۔ جہازرانوں سے دریافت کیا جائے تو وہ ہرگز نہ بتا سکیں گے۔ جب تک انھوں نے میری کتاب کا مطالعہ نہ کر رکھا ہو۔"

جیمز پرنسپ ابن ماجد کی علمی فوقیت کا تذکرہ کرتے ہوئے کہتا ہے کہ "میں نے کوشش کی کہ ایک عربی قطب نما حاصل کروں مگر تمام جہازوں میں سے ایک بھی قطب نما نہ مل سکا۔ آخر کار میرے دوست سید حسین میدی کو اس کی تصویر ایک کتاب میں ملی جو عملی جہازرانی کے متعلق تھی اُس کا نام "ماجد کتاب" تھا۔ میرے مالدیپی دوست نے ازراہِ مذاق اُسے عربوں کی "جان ہملٹن کتاب" کہا۔ یہ کتاب ایک ناخدا کے پاس تھی۔ سید حسین نے مجھے دکھانے کے لیے تصویر والا صفحہ پھاڑ لیا کیونکہ ناخدا وہ کتاب دینا نہ چاہتا تھا۔ اور اس بات سے انکار ممکن نہیں کہ اس کتاب کے بغیر اُسے اپنا واپسی کا سفر بہت دشوار محسوس ہوتا"۔

مزید مطالعے کے لیے

ابن ماجد کی بائیس تصنیفات کی ہوبہو نقول فرانس کے ایک مستشرق گابریل فیراں (Gabriel Ferrand) نے تین جلدوں میں شائع کرائی تھیں۔ یہ تینوں جلدیں پیرس

سے 1921ء اور 1928ء کے مابین منظرِ عام پر آئیں۔ یہ تین جلدیں اس عنوان کے تحت طبع ہوئیں:

Instructions nautiques et routiers arabes et portugais des XVe et XVIe siècles.

جلد اول (1921ء-1923ء) میں ابن ماجد کے عربی متون شامل ہیں؛ جلد دوم (1925ء) ایک اور مسلمان جہازران سلیمان المہری اور ابن ماجد دونوں کی تالیفات پر مشتمل ہے اور جلد سوم (1928ء) میں عربوں کی جہازرانی اور اُس کی فلکیات کا تعارف کرایا گیا ہے۔ ان تین جلدوں میں ابن ماجد کی جو کتابیں اصل حالت میں شائع ہوئی ہیں، اُن میں کچھ نثر کی ہیں اور کچھ نظم کی۔

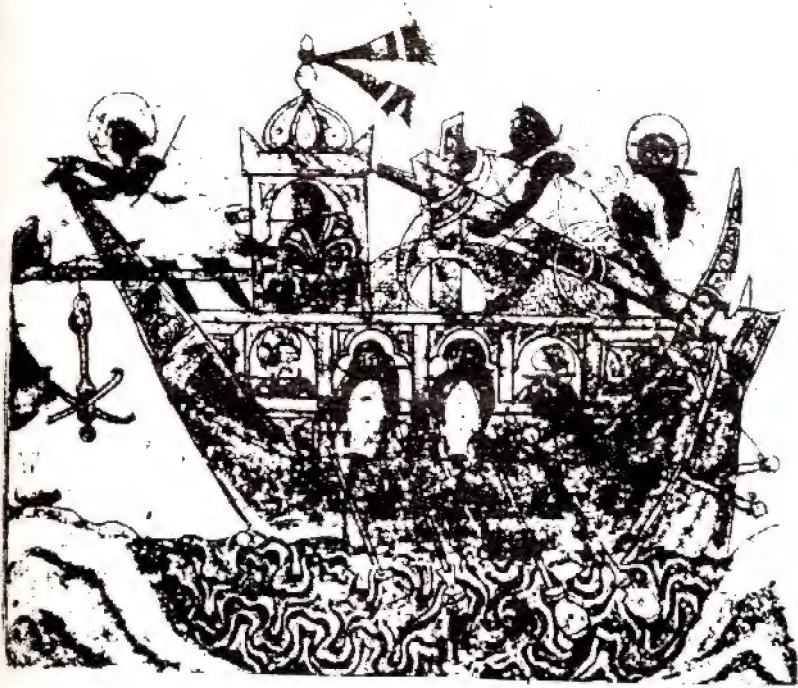
فیراں کے بعد ایک روسی مستشرق شوموفسکی (T.A. Shumovsky) نے ابن ماجد کے مزید تین رسالے روسی ترجمہ اور حواشی کے ساتھ مرتب کیے۔ ان کا عنوان "ثلاثہ راہمانجات المجہولتہ لاحمد ابن ماجد" رکھا گیا (مطبوعہ ماسکو اور لینن گراڈ 1957ء)۔

ابن ماجد کی معروف تصنیف "کتاب الفوائد" کا پرتگالی ترجمہ لزبن سے 1960ء میں شائع ہوا۔ مترجم کا نام M. Malkiel-Shumovsky ہے۔ اس کتاب کا انگریزی ترجمہ لندن سے 1971ء (طبع عکسی 1981ء) میں شائع ہوا ہے، جس کا ذیلی عنوان یہ ہے:

Arab navigation in the Indian Ocean before the coming of the Portuguese.

ترجمے کے ساتھ مترجم نے مفصل تعارف اور معلومات افزا حواشی بھی دیئے ہیں۔

نیز دیکھیے:

S. Maqbul Ahmad: The Arabs and the Rounding of the Cape of Good Hope (In: Dr. Zakir Husain Presentation Volume, New Delhi 1968, pp.90-100); Nafis Ahmad: Muslim contribution to geography, Lahore 1947; L. Bagrow: The Vasco de Gama's pilot, Genoa 1951; Encyclopedia of Islam (New edition), vol.III (1971), pp.856-859.

"مقامات حریری" کے ایک قلمی نسخے کی کتابی تصویر، جس میں ایک
کشتی کو دریائے فرات کی طوفانی لہروں سے نبرد آزما دکھایا گیا ہے

پِری رئیس
(۱۴۷۰ء — ۱۵۵۴ء)

اپنے تمام مشاہدات اور معلومات کو، جو پِری
اپنے نقشوں میں ظاہر نہیں کرسکا تھا، لوگوں تک
پہنچانے کے لیے اس نے "کتاب بحریہ" لکھی اور اس میں
تمام تفصیل جمع کردی - بنیادی طور پر یہ بحریہ کے
لیے ایک رہنما کتاب ہے - اس میں اہم ساحلی بحری
راستوں کے بارے میں بنیادی معلومات دی گئی ہیں - اس
میں بڑے بڑے نقشے اور مختلف رنگوں میں مفصّل
چارٹ دیئے گئے ہیں - اس کتاب کا زیادہ تر حصہ بحیرۂ
روم کے سواحل اور جزیروں کے لیے وقف ہے -

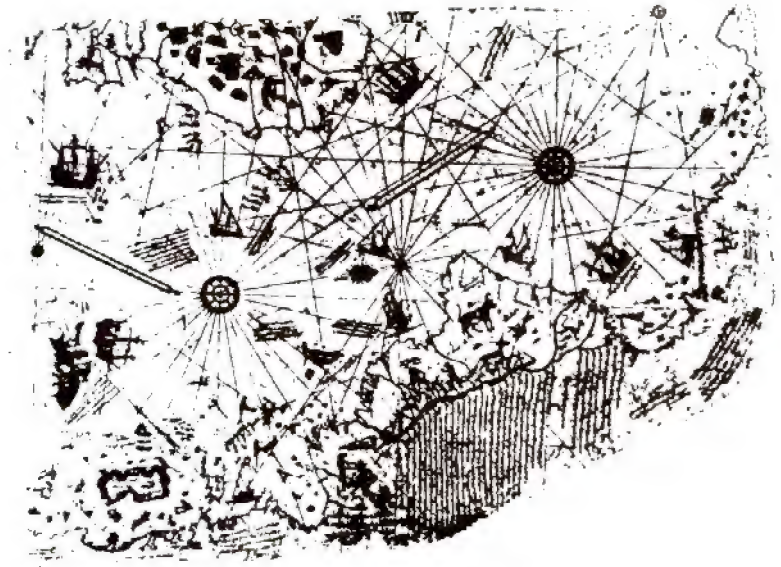
پری رئیس کا اصل نام محی الدین ہے۔ یہ 1470ء میں ترکی کے شہر گیلی بلو(GELIBOLU) جس کو آج کل گیلی پولی(GALLIPOLI) کہا جاتا ہے، میں پیدا ہوا اور 1554ء میں مصر میں اس کی وفات ہوئی۔ اس کے خاص موضوعات جغرافیہ اور نقشہ کشی تھے۔

پری رئیس حاجی محمد رئیس کا بیٹا اور مشہور ترک امیرالبحر کمال رئیس کا بھتیجا تھا۔ اس نے 1487ء سے 1493ء تک ترکی کی بحریہ کی ملازمت کی اور اپنے چچا کے زیر کمان بعض جنگوں میں حصہ لیا۔ 1511ء میں چچا کے انتقال کے بعد اس نے بحریہ کو چھوڑ دیا اور اپنے پہلے نقشہ پر کام شروع کر دیا۔ اس کے بعد اس نے الجیریا کے خیرالدین باربروسا (اندازاً 1483ء-1546ء) کی ملازمت اختیار کرلی۔

1516ء-1517ء میں پری رئیس کو چند ایسے جہازوں کی کمان سپرد کی گئی، جو مصر کے خلاف عثمانی مہم میں حصہ لے رہے تھے۔ اس نے اسکندریہ کو فتح کرلیا۔ یہ ایک ایسا کارنامہ تھا، جس کے نتیجہ میں سلطان سلیم اول (دورِ حکومت 1512ء-1520ء) سے اس کی ملاقات ممکن ہو گئی۔ اس میں اس نے سلطان کو 1513ء میں گیلی بلو میں تیار کیا ہوا نقشہ پیش کیا۔

مصر کی سلطنتِ عثمانیہ میں شمولیت کے بعد پری رئیس پھر گیلی بلو میں لوٹ آیا اور یہاں اُس نے "کتابِ بحریہ" لکھنی شروع کی۔ مصر میں کچھ خلفشار پیدا ہوا، تو پری کو پرگا کے ابراہیم پاشا (1493ء-1536ء) کا گائیڈ مقرر کر دیا گیا۔ مصر جاتے ہوئے طوفان آ گیا، جس کے باعث جہازوں کو ایک ماہ تک جزیرۂ رہوڈس (RHODES) میں پڑاؤ کرنا پڑا۔ اس دوران میں پری اپنی تحریروں کی طرف بار بار رجوع کرتا۔ اس سے ابراہیم پاشا کو توجہ ہوئی اور اس نے پری کی حوصلہ افزائی کی کہ وہ اپنی کتاب مکمل کرے، تاکہ اسے سلطان کی خدمت میں پیش کیا جا سکے۔ 1526ء میں پری کو جنوبی سمندروں کا امیرالبحر بنا دیا گیا۔ اس کا آخری عہدہ بحیرۂ قلزم اور بحیرۂ عرب کے امیرالبحر کا تھا۔

1929ء میں طوپ قپو محل کے عجائب گھر سے نقشے کا ایک ٹکڑا دریافت ہوا۔ (دیکھئے شکل نمبر 1) اس نقشے میں جزیرہ نمائے ہسپانیہ، شمالی افریقہ کا مغربی نکلا ہوا حصہ، بحراوقیانوس

اور جزائر و سواحل امریکہ ظاہر کیے گئے ہیں۔ اس کو ہرن کی کھال پر بڑی احتیاط سے بنایا گیا ہے۔ اس میں رنگین تصاویر ہیں اور حاشیے پر ملکوں، قوموں، جانوروں اور نباتات کے بارے میں معلومات ہیں۔ اس نقشے پر دستخطوں سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ 1513ء میں پیری رئیس نے بنایا تھا اور اس نے اسی کو 1517ء میں سلطان سلیم کی خدمت میں پیش کیا تھا۔

شکل نمبر ا

یہ نقشہ بندرگاہوں کا ایک چارٹ (PORTOLANO CHART) ہے۔ یہ ڈیزائن سادہ سمجھا گیا اور اس کی کوئی ریاضیاتی اساس نہیں ہے۔ اس پر طول بلد اور عرض بلد ظاہر نہیں کیے گئے۔ اس کے بجائے بعض مراکز سے کچھ خطوط کھینچے گئے ہیں۔ اس نقشہ کے بارے میں ریاضیاتی مفروضہ غلط قائم کیا گیا تھا۔ اس کے وجود کی دلیل بحر اوقیانوس میں پانچ تظلیلی مراکز (PROJECTION CENTRES) کی موجودگی سے اخذ کی گئی۔ اس وقت پور ٹولانو چارٹ کو موجودہ طول بلد اور عرض بلد کے نظام میں تبدیل کرنا آسان تھا۔ نقشے میں دو کمپاسیں دیکھی جا سکتی ہیں۔ ایک شمال میں اور دوسری جنوب میں۔ ان میں سے ہر ایک 32 حصوں میں منقسم ہے اور تقسیم کنندہ خطوط کمپاس کے فریم سے آگے تک بڑھے ہوئے ہیں۔

حاشیے میں پیری نے بیان کیا ہے کہ اس نے اپنا نقشہ تقریباً بیس نقشوں کی مدد سے

بنایا۔ ان میں سے آٹھ نقشے وہ تھے، جو سکندر اعظم کے زمانے میں بنائے گئے تھے۔ چار نقشے پرتگالی مہم جوؤں کے تھے اور ان میں وہ دریافتیں دکھائی گئی تھیں، جو 1508ء سے قبل جنوبی امریکہ کے ساحل پر ویسپکی (VESPUCCI)، پنزون (VICENTE YANEZ PINZON)، جو 1492ء-1493ء میں NINA جہاز کا کمانڈر تھا) اور جوآن دیاز ڈی سولی (GUAN DIAZ DE SOLIS متوفی 1516ء) نے کی تھیں۔ ایک نقشہ کسی ہندوستانی کا بنایا ہوا تھا اور ایک جو سب سے زیادہ اہم تھا، کولمبس کی ملکیت رہ چکا تھا۔ یہ آخری نقشہ غالباً پری کے قبضے میں اس وقت آیا، جب 1501ء میں لڑی گئی بحیرۂ روم کے مغربی حصہ کی ہسپانوی لڑائی جاری تھی۔

پری کے نقشے پر وہ تمام اہم معلومات ہیں، جو کولمبس کے نقشہ پر تھیں۔ مثال کے طور پر ٹرینیڈاڈ (TRINIDAD) کو کیلے راٹ (KALEROT) لکھا گیا ہے۔ یہ نام غالباً جزیرہ پر واقع ایک ایسے مقام کے نام سے لیا گیا ہے جس کو کولمبس نے گیلیرا (GALERA) لکھا۔ پوئرٹوریکو (PUERTO RICO) کا نام سان جوان باٹسٹا (SAN JUAN BAUTISTA) بتایا گیا ہے۔ ٹرینیڈاڈ کے بالمقابل جنوبی امریکہ کے ساحل پر واقع جزائر کے نقشے میں کولمبس کا اثر نمایاں ہے۔ یہ اسی کا خیال تھا کہ نودریافت شدہ براعظم جزائر کا مجموعہ ہے۔ ہیٹی (HAITI) کا نام کولمبس نے ہسپانیولا (HISPANIOLA) رکھا اور پری اس کو جزیرۂ اسپین کہتا ہے۔ اینٹلیز (ANTILLES) اور کیوبا کو براعظم کے طور پر دکھایا گیا ہے جیسا کہ کولمبس کا خیال تھا۔ چنانچہ پری نے وسطی امریکہ کو انٹیلیا (ANTILLIA) کا ساحل کہا ہے۔

پانچواں حاشیہ امریکہ اور اس کی دریافت کے بارے میں ہے۔ اس کے الفاظ یوں ہیں:

"ان سواحل کا نام سواحل انٹیلیا ہے۔ یہ سن 896ھ میں دریافت ہوئے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ ان علاقوں کو کولمبو نامی ایک جنیوی کافر نے دریافت کیا تھا۔ ایک کتاب کولمبو کے ہاتھ لگی۔ اس میں اس کو یہ لکھا ہوا ملا کہ دنیا کی مغربی جانب کے اختتام پر ایسے ساحل اور جزائر ہیں، جہاں ہر قسم کی دھاتیں اور قیمتی پتھر پائے جاتے ہیں۔ اس کتاب کا گہرا مطالعہ کرنے کے بعد کولمبو نے یہ باتیں تفصیل سے جنیوا کے رئیس کے سامنے بیان کیں اور درخواست کی کہ آپ مجھے دو جہاز دے دیں۔ مجھے جانے کی اجازت دیں تو میں ان مقامات کو تلاش کر لوں گا۔ اس پر لوگوں نے کہا کہ کیا اس مغربی سمندر کی کوئی آخری حد تلاش کرنا ممکن بھی ہے۔ اس کے تو بخارات بھی تاریکی سے بھرے ہوئے ہیں۔ کولمبو نے بھانپ لیا کہ جنیوا والوں سے کسی مدد کے حاصل ہونے کی امید نہیں۔ لہٰذا وہ اسپین کے بادشاہ کے پاس گیا اور اس کو بھی

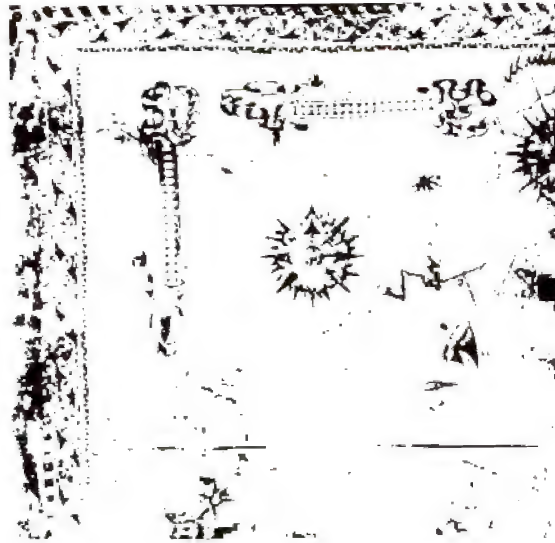
$\log_{10} 3 = 0.4771$

تفصیل سے اپنی کہانی سنائی۔ کولمبو کو یہاں بھی وہی جواب ملا جو جنیوا والوں سے ملا تھا۔ وہ ایک طویل عرصہ تک اپنی درخواست پر اصرار کرتا رہا یہاں تک کہ شاہ اسپین نے اس کو دو جہاز دے دیئے۔ اس نے ان کو سروسامان سے بھر دیا اور اس سے کہا، کولمبو! اگر تمہارے کہنے کے مطابق واقعات پیش آ گئے تو ہم تمہیں امیرالبحر بنا دیں گے"۔

نقشے پر شہروں اور قلعوں کے نشانات سرخ لکیروں سے لگائے گئے ہیں۔ پہاڑوں کا خاکہ بنایا گیا ہے۔ دریا موٹی لکیروں سے ظاہر کیے گئے ہیں۔ سنگلاخ علاقے سیاہ رنگ میں ہیں۔ کم گہرے پانیوں کو سرخ نقطوں سے ظاہر کیا گیا ہے، جبکہ سمندر کے اندر واقع چٹانیں دو منقطع خطوط کی صورت میں دکھائی گئی ہیں۔ پیری کے نقشے کا ایک نمایاں پہلو یہ ہے کہ بحراوقیانوس کے ساحل پر واقع افریقہ کے مقامات کے نام ترکی کے ہیں۔ مثلاً بابادراغ (FATHER MOUNTAIN)، اکبرون (WHITE CAPE)، اب اس کا نام کیپ بلانکو ہے، یے سیل برون (GREEN CAPE) اب اس کا نام کیپ وردی ہے۔ یہ نقشہ مختلف نقشوں اور پیری رئیس اور اس کے ساتھیوں کے ذاتی تجربہ کی اساس پر بنایا گیا ہے۔

1528ء میں پیری رئیس جب گیلی بلو میں تھا، تو اس نے دوسرا نقشہ بنایا(دیکھیے شکل 2)۔

شکل نمبر 2

log$_{10}$ 3 = 0·4771

اس کے اوپر کے بائیں کونے میں بحر اوقیانوس کا شمالی حصہ اور شمالی اور وسطی امریکہ کے نودریافت شدہ حصے دکھائے گئے ہیں۔ شمال میں گرین لینڈ اور جنوب میں ازورس (AZORES) ہیں۔ ازورس میں سان مائیکل (SAN MIKAL)، سانتا ماریا (SANTA MARIA)، بوریکو (BURIKO) اور سان جورجو (SAN JORJO) شامل ہیں۔ نقشہ میں زمین کے دو بڑے قطعے ظاہر کیے گئے ہیں۔ ان میں سے شمالی حصہ بیکولاؤ (BACCOLAO) اور جنوبی حصہ ٹیرا نووا (TERRA NOVA) ہے۔ پری کے بیان کے مطابق یہ دونوں علاقے پرتگالیوں نے دریافت کیے تھے۔ اس وقت تک ٹیرا نووا کی پوری مساحت نہیں کی جا سکتی تھی، اس لیے نقشہ میں اس کے معلوم حصے ہی دکھائے گئے۔ فلوریڈا کا نام سان جوان باٹسٹو (SAN JUAN BAUTISTO) بتایا گیا ہے جو 1513ء کے نقشہ میں پورٹوریکو کو دیا گیا تھا۔ کیوبا، ہیٹی، باہاماس اور انٹیلیز کے نقشے درست طور پر کھینچے گئے ہیں۔

لیبریڈار (LABRADOR) کے نقشہ پر پری کا حاشیہ یوں ہے:

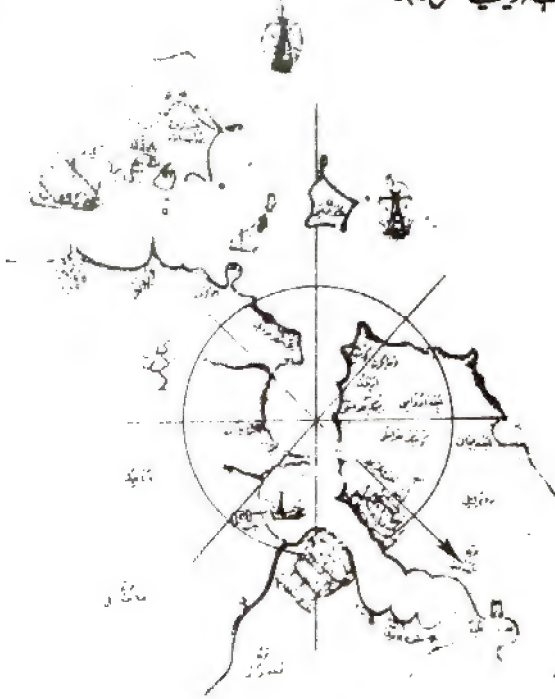
"یہ بیکولاؤ (BACCOLAO) ہے۔ پرتگالی کافروں نے اسے دریافت کیا۔ ٹیرا نووا کے سواحل پرتگالی مہم جُو کارلوس ریال (CARLOS REAL) نے 1500ء میں دریافت کیے اور اس کے ایک سال بعد اس کے بھائی میگوئل ریال (MIGUEL REAL) نے لیبریڈار کو دریافت کیا"۔

پری نے ایک ایسے مہم جُو کا ذکر بھی کیا ہے کہ جس نے زمین پر سے سفر کرتے ہوئے دوسرے سمندر تک پہنچنے کا منصوبہ بنایا۔ عین ممکن ہے کہ یہ مہم جو بلبوا (BALBOA) ہو جس نے 1513ء میں پانامہ کو عبور کیا اور وہ بحرالکاہل تک جا پہنچا۔

ان دونوں نقشوں کا موازنہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ پری رئیس بڑی احتیاط سے نئی دریافتوں کو بھی ملحوظ رکھتا تھا۔ اس نے زمین کے انہی حصوں کو اپنے نقشے میں دکھایا، جو دریافت ہو چکے تھے۔ دوسرے علاقوں کو اس نے خالی چھوڑ دیا۔ جب ویسپکی (VESPUCCI) نے اس بات کا برملا اعلان کر دیا کہ جنوبی امریکہ ایک نیا براعظم ہے، تب جغرافیہ دان اس علاقے کی طرف متوجہ ہوئے۔ اس کے بعد نئے براعظم کے متعدد نقشے بنائے گئے۔ پری ان نقشہ نویسوں میں بڑی اہمیت کا حامل تھا۔

اپنے تمام مشاہدات اور معلومات کو، جو پری اپنے نقشوں میں ظاہر نہیں کر سکا تھا، لوگوں تک پہنچانے کے لیے اس نے "کتاب بحریہ" لکھی اور اس میں تمام تفصیل جمع کر

$\log_{10} 3 = 0.4771$

دی۔ بنیادی طور پر یہ بحریہ کے لیے ایک رہنما کتاب ہے۔ اس میں اہم ساحلی بحری راستوں کے بارے میں بنیادی معلومات دی گئی ہیں۔ اس میں بڑے بڑے نقشے اور مختلف رنگوں میں مفصل چارٹ دیے گئے ہیں۔ اس کتاب کا زیادہ تر حصہ بحیرۂ روم کے سواحل اور جزیروں کے لیے وقف ہے (دیکھیے شکل3)۔

شکل نمبر3

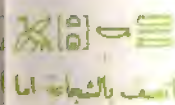
"کتاب بحریہ" کے اکیس باب ہیں۔ ابتدا میں مصنف نے تاریخی اور جغرافیائی معلومات دی ہیں۔ اس کے بعد جہازرانی کے عملی پہلوؤں پر بحث کی گئی ہے۔ اس کے بہت سے بیانات کی صحت پر کلام نہیں کیا جا سکتا۔ دوسرے اور تیسرے باب میں پری کتاب کی تصنیف کا مقصد بیان کرتا ہے اور اپنی بحری زندگی کی تفصیلات دیتا ہے۔ اس کی زندگی کا یہ حصہ کمال رئیس کے ساتھ گزرا۔ باب سوم تا پنجم میں اس نے طوفانوں، ہواؤں اور کمپاس کے بارے میں معلومات دی ہیں۔ ابواب ششم اور ہفتم میں نقشوں اور اُن کی علامات کے بارے میں لکھا گیا ہے۔ باب ہشتم میں پری براعظموں اور سمندروں کی بابت بحث کرتا ہے۔ باب

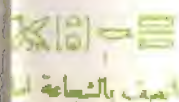
نہم میں پرتگالی جہازرانوں کی جغرافیائی دریافتوں پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ اکیسویں اور آخری باب میں پری نے برازقیانوس کو موضوع بنایا ہے اور اس میں ایک نئے براعظم سے اپنے قارئین کو متعارف کرایا ہے۔ اس براعظم کو اس نے انٹیلیا کا نام دیا ہے، جس کے پہاڑوں میں سونے کی کچی دھات بکثرت موجود ہے اور جس کے سمندروں میں موتی وافر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ وہ بتاتا ہے کہ اس براعظم کو ملاحوں نے دریافت کیا۔ وہ اس کے باشندوں کی بابت بیان کرتا ہے کہ یہ خوفناک مخلوق ہے، جس کے چہرے چپٹے اور آنکھیں بالکل ان کے سروں پر لگی ہوئی ہیں۔ مغربی سمندر سے متعلق باب میں وہ تمام معلومات ہیں جو اس وقت تک امریکہ کی دریافت کے بارے میں لوگوں کے علم میں آچکی تھیں۔

مزید مطالعے کے لیے

اب تک پری رئیس کی صرف ایک ہی کتاب شائع ہوئی ہے' بعنوان "کتاب بحریہ" مطبوعہ استنبول 1935ء:

Leman Yolac, (tr.): America's oldest Map made by a Turkish Admiral: Piri Reis, Ankara 1950; W.Y. Callien:The Evolution of the Map of the Earth (in: Ankara ueniversitesi Dil ve tarih-cografya fakueltesi dergisi 8, no. 1 1949, pp. 149-153); H. Deismann: Forschungen und Funde im Serai, Berlin-Leipzig 1933, pp. 111-122; Charles H. Hapgood: Ancient Knowledge of America and Antarctica (in: Actes du dixieme Congres international d'histoire des sciences, Ithaca, N. Y., 1962, pp. 479-485); Paul Kahle: Piri Reis Bahriye, Das tuerkisches Segelhandbuch fuer das mittellaendische Meer von Jahre 1521. 2 vols., Berlin-Leipzig, 1926; ibid.: Importe colombianein una casta turco del 1513 (in: Cultura 1. fasc. 10, Milan-Rome. 1931); ibid.: Die verscholtene Columbus Karte von 1498 in einer Tuerkischen Weltkarte von 1513. (Berlin -Leipzig 1933), with trans. as "The lost Columbus map of 1498 discovered in a Turkish map of the World of 1513" (in: Aligarh Muslim University Journal 1935); Hans von Mzik: Piri Reis und seine "Bahriye" (in: Beitraege zur historischen Geographie, Leipzig-Vienna, 1929, pp. 60-76); K. Kretchmer: Die Entwicklung Kartographie

von America, Gotha 1891; Eugen Oberhummer: Eine tuerkische Karte zur Entdeckung Americas (in: Anzeiger der Akademie der Wissenschaften, Wien 1931, pp. 18-27); ibid.: Eine Karte des Colombus in tuerkische Ueberlieferung (in: Mitteilungen der geographischen Gesellschaft, Wien, 78, 1934, p. 115).

(۱۴۸۵ء ——— بعد از ۱۵۵۴ء)

الحسن کے جغرافیائی علم کی بنیاد قرونِ وسطیٰ کے مسلمانوں کی جغرافیائی تحریروں اور اس کی اپنی سیاحتوں سے براہِ راست حاصل کردہ مشاہدات پر رکھی گئی - Mauny کے مطابق اس نے پہلا سفر 1507ء یا 1508ء میں ٹمبکٹو کا کیا - 1512ء یا 1514ء میں اسے مراکش کے سفیر کی حیثیت سے دربار عثمانیہ میں بھیجا گیا - اس سفر کے دوران اس نے قسطنطنیہ اور پھر مصر، عرب ممالک اور طرابلس کی سیاحت کی - طرابلس میں اسے اطالوی قزّاقوں نے پکڑ لیا اور اسے اپنے ساتھ اٹلی لے گئے اور وہاں اسے غلام کے طور پر پوپ لیودہم کی خدمت میں پیش کردیا - یہاں اسے عیسائیت قبول کرنا پڑی اور اس نے اپنا نام بدل کر پوپ کے نام پر لیو رکھ لیا اور اسے اسی نام سے پکارا جانے لگا - 1529ء میں جب وہ تیونس واپس آیا، تو دوبارہ مسلمان ہو گیا -

الحسن ابن محمد الوزّان الزّیاتی الغرناطی، جسے لیو دی افریقن (LEO THE AFRICAN) کے نام سے بھی یاد کیا جاتا ہے، 1485ء کے قریب سپین کے شہر غرناطہ میں پیدا ہوا اور 1554ء کے بعد تیونس میں انتقال کر گیا۔ جغرافیہ اور سیاحت اس کی وجہ شہرت ہے۔ اس کی پیدائش کے تقریباً سات سال بعد غرناطہ کی اسلامی حکومت کا خاتمہ ہو گیا اور اس کا خاندان یہاں سے کوچ کر کے فیض میں آباد ہو گیا۔ الحسن نے اپنی ابتدائی تعلیم فیض میں ہی مکمل کی۔

الحسن کے جغرافیائی علم کی بنیاد قرونِ وسطیٰ کے مسلمانوں کی جغرافیائی تحریروں اور اس کی اپنی سیاحتوں سے براہِ راست حاصل کردہ مشاہدات پر رکھی گئی۔ MAUNY کے مطابق اُس نے پہلا سفر 1507ء-1508ء میں ٹمبکٹو کا کیا۔ 1512ء-1514ء میں اس نے ایک بار پھر ٹمبکٹو کا عزم کیا اور وہاں سے جھیل چاڈ کے راستے مصر پہنچا۔ 1515ء-1518ء میں اسے مراکش کے سفیر کی حیثیت سے دربارِ عثمانیہ میں بھیجا گیا۔ اس سفر کے دوران میں اس نے قسطنطنیہ اور پھر مصر، عرب ممالک اور طرابلس کی سیاحت کی۔ طرابلس میں اسے اطالوی قزاقوں نے پکڑ لیا اور اسے اپنے ساتھ اٹلی لے گئے اور وہاں اُسے غلام کے طور پر پوپ لیو دہم کی خدمت میں پیش کر دیا۔ یہاں اسے عیسائیت قبول کرنا پڑی اور اس نے اپنا نام بدل کر پوپ کے نام پر لیو رکھ لیا اور اسے اسی نام سے پکارا جانے لگا۔ 1529ء میں جب وہ تیونس واپس آیا، تو دوبارہ مسلمان ہو گیا۔

اٹلی میں قیام کے دوران الحسن نے اطالوی زبان میں ایک جغرافیائی تصنیف DELLA DERCITTIONE DELL AFRICA تحریر کی۔ اس تصنیف کو نو فصول میں تقسیم کیا جاتا ہے، جن میں سے پہلی فصل افریقہ اور افریقیوں کے بارے میں عام معلومات پر مشتمل ہے۔ اس سے اگلی پانچ فصول میں شمالی افریقہ کا تفصیلی جائزہ لیا گیا ہے۔ ساتویں فصل میں بالائی نائیجیریا اور صحارہ کی جنوبی سرحدوں پر واقع دوسرے علاقوں کے بارے میں معلومات درج ہیں اور آٹھویں فصل میں مصر کے احوال کو بیان کیا گیا ہے۔ نویں فصل میں افریقہ کے دریاؤں، جانوروں، معدنیات اور نباتات کے بارے میں بتایا گیا ہے۔ یہ حصّہ تازہ معلومات

کے اعتبار سے سائنسی مؤرخین کے لیے سب سے زیادہ دلچسپی کا حامل ہے۔ یہاں اس نے ایک جغرافیہ نگار PLINY کی افریقہ کے بارے میں ناکافی معلومات پر بھی بحث کی ہے اور اس خطے کے بارے میں درست ترین معلومات فراہم کرنے کی کوشش کی ہے۔

الحسن کی متذکرہ تصنیف افریقی جغرافیے کے ناکافی علم میں ایک قابلِ قدر اضافہ تھا۔ عملی جغرافیے کی اس تحریر میں مختلف مقامات کے درمیان فاصلہ میلوں میں دیا گیا ہے۔ یہ تصنیف "مسالک وممالک" کی طرز پر روایتی اسلامی جغرافیے کے انداز میں لکھی گئی ہے۔ اس کی اشاعت کے دو سو سال بعد تک نقشے اور جہازرانی سے متعلقہ تحریریں لکھنے والے (جیسا کہ افریقہ سے متعلقہ RAMUSIO (1554ء)، LUCHINI (1559ء) اور ORTELIUS (1570ء) کے نقشوں اور W. BARENTSZOON کی جہازرانی سے متعلقہ تحریر (1596ء) سے ظاہر ہے) اس سے استفادہ کرتے رہے ہیں۔ یہ قرونِ وسطیٰ کے بعد کے مسلمانوں کی ان چند تصنیفات میں شامل ہے، جن سے اہلِ مغرب نے اکتساب کیا۔

مزید مطالعے کے لیے

الحسن کے تحریر کردہ اطالوی رسالے کا مکمل عنوان یہ ہے:

Della descrittione dell' Africa et delle cose notabili che quive sono.

یہ پہلی بار G.B.Ramusio کی مرتبہ کتاب Navigationi e Viaggi کی جلد اول میں طبع ہوا (مطبوعہ وینس، 1550ء، ص 1-103)۔ اس کا لاطینی ترجمہ Jean Fleurian نے کیا، جو Antwerp سے 1556ء میں طبع ہوا۔

بعد میں اسی لاطینی ترجمہ کی بنیاد پر انگریزی ترجمہ ہوا۔ یہ ترجمہ John Pory نے کیا اور یہ لندن سے 1600ء میں شائع ہوا۔ اسی انگریزی ترجمے کا عکسی متن امسٹرڈیم/نیویارک سے 1969ء میں طبع ہوا۔ اسی ترجمے کو رابرٹ براؤن نے دوبارہ ترتیب دیا، جو لندن سے 1896ء میں طبع ہوا۔ (عکسی طباعت نیویارک سے 1963ء میں ہوئی)۔ اس کا معیاری جدید متن A. Epaulard کے فرانسیسی ترجمے کے ہمراہ پیرس سے دو جلدوں میں 1956ء میں طبع ہوا۔

الحسن کی زندگی اور اس کی تصنیف کے بارے میں ان ماخذ سے مدد مل سکتی ہے:

Louis Massignon: Le Maroc dans les premieres annees du XVIe

siecle: Tableau geographique d'apres Leon l'Africain, Algiers 1905; Angela Codazzi: Leone Africano (in: Enciclopedia italiana di scienze, lettere ed arti, vol.XX, Rome 1933, p.899); idem: Dellunico manoscritto conosciuto della Cosmografia dell Africa di Giovanni Leone l'Africano (in: International Geographical Congress, Lisbon 1949, vol.IV. Lisbon 1952, pp.225-226); Raymond Mauny: Notes sur les 'Grands Voyages' de Leon l'Africain (in: Hesperis 41, 1954, pp.379-394); Robert Brunschvig:Leon l'Africain et l'embouchure du chelif (in: Revue africaine 79, 1936, pp.599-604);

انسائیکلوپیڈیا آف اسلام (انگریزی)، طبع اول، جلد سوم (لائیڈن، 1936ء) ص22۔

Arabian Science

The history of science in Arabia is largely the history of science in Islam. Yet it is not wholly so, for science began some centuries before the time of Muhammad in the land which was to be the cradle of Muslim civilization, and some of its scientific practitioners were men of other creeds and races.

The religion of Islam originated in the Arabian peninsula, and has been permeated by Arabian culture and the Arabic language throughout its history. Nevertheless, it today covers a wide area, including the Middle East, central Asia, north Africa and parts of south-east Asia, while at other times it has flourished in Spain and in the Balkans. Islam has consequently played a crucial role in world history, both as an important civilization in its own right, and as an intermediary between the civilizations of antiquity and those of the early modern world. This twofold aspect of the contribution of Islam is reflected in the history of science.

For the present purposes, we mainly concentrate on the so-called golden age of Islam, from the eighth century AD to the eleventh, when Islamic cultures flourished in Spain, north Africa, Syria and Iran. The end of this golden age was marked by the revival in Christendom that drove the Arabs from Spain in the *reconquistà*, beginning about 1000 and completed by 1500. This was the period at which Islam's most creative scientific work was done.

The early history of Islam

The origins of Islam were interwoven in the history of the Arabian peninsula, which with the decline of the western Roman Empire formed an important crossroads of the trade-routes between the Mediterranean and the Indian Ocean, and between north Africa and western Asia. Its society comprised a number of disunited nomadic tribes, and a series of trading bases, often with a cosmopolitan flavour. Among these were Mecca, already a centre of pilgrimage, and Medina.

The Islamic religion emerged when Muhammad, the son of a merchant family, saw a vision of the angel Gabriel, assembled his revelations in the Qu'ran and accepted the role of Prophet of the one true god, Allah. For a variety of reasons, his teachings were unacceptable to the ruling elite of Mecca, and in AD 622 he left that city for Medina. This journey, known as the *hijrah* or *hegira*, is traditionally considered to mark the beginning of the Islamic era. In Medina

he made many converts, and when he marched back to Mecca in 630, he took it virtually without bloodshed. Muhammad died two years after this, but his followers built on the momentum of his teachings, and quickly achieved the formidable task of uniting the disparate tribes of the Arabian peninsula. They then undertook an extraordinary expansion into Syria, then through western Asia and north Africa,. contriving to appeal to those subject peoples exhausted from the long struggles between the Byzantine Empire and the Sassanid dynasty in Persia. This expansion was fired by Muhammad's idea of a *jihad* or holy war; and by AD 750 the Muslims controlled a continuous empire from Spain to the Indus.

Despite their missionary zeal and their often fiercely puritanical teachings, the Islamic conquerors were prepared to accept a degree of tolerance for the native cultures of their new conquests, and the courts that they established consequently saw a remarkable fusion of the indigenous arts and knowledge and the Arabian styles of Islam. In this way they inherited, among other things, the science of the Greeks from many Hellenistic cities, as well as the culture of Sassanid Persia. A golden age of Islamic culture emerged after the age of expansion was over, though another flowering was later to occur in Istanbul after the Ottoman Turks had taken over the old Byzantine capital in 1453.

Islam was never an entirely unified entity, either religiously or politically. At an early date the creed had divided into two main sects, known as the Sunnis and Shi'ites, initially in a dispute over who should succeed Muhammed as *caliph*, or leader of the faith. This division later acquired a theological and a geographical dimension, as the Shi'ites became primarily confined to Iran, where they were the inheritors of the old Persian culture. There were further divisions, after the Umayyad dynasty which had led the great expansion of Islam beyond Arabia was usurped by the Abbasids, who built a new capital at Baghdad. Meanwhile, an Umayyad dynasty still flourished in Spain, and a Fatimid dynasty ruled in Egypt. Later, the Mongol invaders from central Asia in the thirteenth century also espoused Islam, as did the Ottoman Turks, who rose to prominence shortly after.

Despite these differences, Islam maintained an essential unity in its cultures, preserved partly by the religion itself, and partly by the consciousness of the shared Arabian origins of the movement, which were preserved in the use of the Arabic language and script throughout the Islamic world. This language was to prove a highly flexible and appropriate medium for the expression of scientific concepts.

The Earliest Science in Arabia

There are two aspects of Islamic science, on the one hand the scientific ideas which were imported from outside and, on the other, the contribution of the Arabs themselves to the sum of scientific knowledge. This latter, the Arabs' own contribution, has often been

neglected or skimmed over in favour of the more exciting advances which were to come in Western Europe from the sixteenth century onwards. Too often science in Arabia has been seen as nothing more than a holding operation. The area has been viewed as a giant storehouse for previously discovered scientific results, keeping them until they could be passed on for use in the West. But this is, of course, a travesty of the truth. Certainly the Arabs did inherit Greek science – and some Indian and Chinese science too, for that matter – and later passed it on to the West. But this is far from being all they did. They interpreted what they inherited, commented on it and added valuable analyses of what it contained, and, above all, they made many original contributions of their own. Indeed, Arabia produced some original scientific minds; it nurtured them and encouraged them to make their own individual contributions. So when we think of the West's indebtedness to Arabic culture, it is important to appreciate both aspects, the original work as well as the transmitted ideas of an earlier age.

Since Ptolemy's work at Alexandria in the mid-second century AD Greek science had largely stagnated. Only two mathematicians of note seem to have flourished at Alexandria: Diophantus, about a century after Ptolemy, and Pappus, a hundred years later still. Diophantus had written his *Arithmetica*, a computational arithmetic designed to solve practical problems in which great ingenuity was displayed in solving equations of all kinds, including those where the unknowns exceeded the equations devised for their solution. Pappus for his part wrote a handbook on Greek geometry and arithmetic, adding some new material such as a method of dividing an angle into three equal parts and discussing geometrical solutions of problems connected with curves – work that was to be taken up in the West some thirteen hundred years later. But these were before the very severe destruction which the library and museum suffered in the second decade of the fifth century. Although it was a Christian mob which destroyed the Alexandrian institute, it was partly due to Christian scholars that the losses were not more severe and that something of Greek learning was salvaged. This happened because of two major factors. One was that scholars at the library had long been aware of the possibility of destruction – the attack by Queen Zenobia in the middle of the third century had made evident the library's vulnerable position, and the mob incited by Bishop Cyril to violence against pagan learning confirmed it – so that scholars of all creeds and outlooks began to move away, taking material or copies of material with them.

The other factor was the establishment of a college at Edessa, a Graeco-Roman city in the south of Turkey, not so very far north of the Syrian border. Set up as a theological college primarily for Syrians, it had become a haven for Nestorian Christians. Loyal to the teachings of Nestorius, the fifth-century Patriarch of Constantinople (Istanbul), who affirmed the separateness of Christ's human and

divine natures, they were condemned as heretics by the orthodox at the Council of Ephesus. However, the Christian Church in Iran accepted the doctrine and rejected the Ephesian condemnation, so the Nestorians found safety at Edessa. The importance of the Nestorians to us is not only that they were among the scholars who helped Greek scientific teaching to survive, but also that they gave it greater currency by translating a number of works into Syriac. Later they helped translate these versions into Arabic for, when Islam was established, their reputations as scholars still held.

When Edessa was shut down in 489 some Nestorians moved to the great Iranian intellectual centre at Gondeshapur. This had been established by the Sassanian monarch Shapur II for the Greek scholar Theodorus who had written a medical treatise in Pahlavi (an Iranian writing system devised in the second century BC), but it was the influx of Nestorians that gave it what was to be an enviable reputation. Other Christians from the Eastern churches also made contributions: in the sixth century Sergius, a Monophysite priest and technically another 'heretic' (the Monophysites held that Christ had only one nature), translated into Syriac the philosophical works of Aristotle as well as those of the philosopher Porphyry (third century AD), the works of Galen and various treatises on agriculture. Then, in the seventh century Severus, a Syrian bishop, wrote praising Indian astronomy and remarked on how excellent their calculations were because they used nine different signs for the first nine digits; in other words, because they used Hindu numerals. This was indeed important; it marked the introduction into Arabia of what later came to be called Arabic numerals – the type of numerals we use today – although their acceptance into Arabian mathematics and astronomy by Al-Khwarizmi had to wait for another two centuries.

Severus also explained how eclipses of the Moon were caused by its moving into the Earth's shadow, and in another Syriac treatise, possibly by a different author, is a description of a Greek astrolabe. A century later another Syrian bishop, George, wrote about the calendar. But this was the century that saw the advent of Muhammad and the start of the Islamic era, a period which began not with cultural advance but with religious revelation, conversion and, under the first Muslim dynasty, the Umayyads, the beginning of a holy war that swallowed up Syria and the whole of the Middle East, as well as extending still further east and west. But, of course, such expansion could not continue for ever, and when the Abbasids came to power, there was a return to the cultivation of the arts of peace.

The chief architect of this revival was the second Abbasid caliph al Mansur, who destroyed the last vestiges of Umayyad resistance and is usually looked upon as the real founder of the Abbasid dynasty. Described as a tall, lean man with a sparse beard, it was he who, in 762, laid the foundations for the new capital at Baghdad. His successors included the famous Harun al-Rashid. During this formative period of the caliphate fresh mathematical astronomical texts arrived

from India; they too contained the Hindu numerals and were to exert a strong influence when later translated into Arabic. It was Harun al-Rashid's second son, al-Ma'mun, who saw to this.

Al-Ma'mun came to power in 813 and was a judicious ruler. After some troubles at the beginning of his reign, he settled at Baghdad and showed favour to the Mu'tazilite movement, a group of Muslim supporters who believed the Faith could be supported by rational arguments and based their modes of reasoning on the methods used first by the philosophers of Greece and Alexandria. To further the Mu'tazilite cause there was a need for translations of more Greek and Alexandrian works, so al-Ma'mun set up in Baghdad the Bayt al-Hikmah or 'House of Wisdom' where a whole body of translators, many of them Christians, were recruited. Where manuscripts of more important works did not exist, al-Ma'mun had them imported from Byzantium. He also set up observatories so that Muslim scholars could verify the astronomical knowledge contained in the ancient texts. With al-Ma'mun we come, then, to the beginning of that cultural renaissance in Arabia which was later to prove so important to the West and thus to the development of the modern scientific outlook.

A wide range of work besides translations was done at the House of Wisdom, and one of the earliest and most influential of the broad-minded scholars to labour there was Abu Yusuf al-Kindi, sometimes referred to as the 'first Arabic philosopher'. Born about 801 and descended from a noble branch of the Kinda tribe of the Yemen, he came to the attention of al-Ma'mun probably because of the latter's abiding concern to have good translations of Greek and Hellenistic works, since al-Kindi wanted the study of philosophy to be improved, and advocated complete access to the accumulated scientific wisdom of the ancient world. Al-Kindi did not confine himself to pure philosophy, and took a great interest in various branches of science. He studied optics, though rather from the geometrical aspect – tracing the paths of light beams – than the experimental, and seems to have accepted the old Greek views although he did emphasize the fact of linear propagation – that light always travels in straight lines. He also made studies in geography, geology, meteorology, astronomy and astrology, as well as investigating clocks and astronomical instruments, and even took a great interest in sword-making. He wrote about medicines and their composition, remarking that their efficacy was proportional to their component parts and, an interesting point, their effect could not be reduced to the behaviour of only one of the constituents to the exclusion of the others. Was this an appreciation of 'side effects'? At all events al-Kindi appreciated that qualitative effects were due to the quantities of the constituents used, and his teaching on this was to have a great effect in Western Europe during the Middle Ages. Of course, al-Kindi could not pursue in depth all the subjects that interested him, but he encouraged others and, though no expert in Greek, he knew

enough to help develop an Arabic terminology of Greek technical words. He was a believer in the infinite extent of the universe and in the study of mathematics – which to him seems primarily to have meant geometry – as a necessary preliminary to acquiring any other knowledge.

Al-Kindi's greatest forte lay in the field of pure philosophy. Having read Aristotle and Plato, he also studied Plotinus, a philosopher of the third century AD and the founder of what has become known as 'Neoplatonism'. This was the final form of Greek pagan philosophy and was a somewhat one-sided development of ideas to be found in Plato, spiced with elements from Aristotle and from the Stoics (who had held the universe to be both governed by fate and yet completely rational), and tempered with a peppering of gnosticism (an early form of theosophy which considered matter as evil). Plotinus himself seems to have been opposed to the full gnostic creed, but certainly elements of this outlook were included in his philosophy. Neoplatonism exerted an influence not only in the Arabic world, but it may be as well to state its main tenets here. The philosophy – or that form of it which Plotinus devised – taught that there is a hierarchy of spheres of being, the lowest of which exists in time and space and can be perceived by the senses. The other spheres, which are derived one from another, all lie outside space and time. Each establishes its own reality by turning back to its superior in contemplative desire, this desire being implanted in it by its superior. Thus the Neoplatonic universe is characterized by a double movement – an outgoing and a return. There is also a decreasing degree of unity as one moves from the highest sphere to the lower ones, for each sphere is an image, on a lower level, of the one above, and as one goes down the scale a greater degree of multiplicity, of separateness and increasing limitation, becomes evident; at the lowest level the separation into atoms of our spatio-temporal world appears. The highest sphere of being, from which everything else is derived, is itself derived from the ultimate principle. This transcends everything else; it is 'beyond being', and can be called 'the Ultimate Good'. It is absolutely simple and is devoid of any specific traits. It can be known only when it raises the mind to union with itself, and cannot be imagined or described.

The Neoplatonic outlook had an immediate appeal, and al-Kindi welded it firmly and surely to Islamic ideas. In the House of Wisdom and in Baghdad, where the learning of the Greeks was now being revived, a marriage of philosophies was badly needed if there was to be no opposition from orthodox Muslims to the assimilation of pagan knowledge. Some welding together of the diverse outlooks had to be made, and this al-Kindi achieved. As tutor to the son of the succeeding caliph al-Mu'tasim his influence was immense in court circles, and though at the end of his life petty jealousies ousted him from his pre-eminent position, by then his work was done. He may only have been what one historian has described as 'an innovator with an archaic

streak' but he managed to help set going the great intellectual movement that was to blossom into Islamic science.

Astronomy

With the establishment of observatories as well as the House of Wisdom by al-Ma'mun, and the influx of Greek astronomical texts, the stage was set for the serious development of an indigenous Islamic astronomy which was closely coupled with Islamic advances in mathematics. Indeed, as soon as the House of Wisdom was founded astronomers were at work. Some like Habash al-Hasib and al-'Abbas al-Jawhari, were more concerned with the mathematical side, although al-Jawhari did do some observing. Among the most important of the early ninth-century astronomers was Abu Ja'far Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi. His main contributions were to mathematics, but he did write on astronomy and was well acquainted with Ptolemy's *Almagest*. He prepared a set of *zij* (that is astronomical tables) of future planetary and stellar positions called the *Zij al-sindhind* since they were based on some Hindu tables or *siddhanta* that arrived at Baghdad. Influenced by Ptolemy's original tables, they are the first Islamic astronomical work to survive in anything like its entirety. Al-Khwarizmi wrote also on the Greek astrolabe, an instrument that Islam was to make its own. Built of brass, it was flat and circular. In the centre was a disc engraved with indicator lines whose positions were worked out mathematically. This disc rotated in a holder, one side of which had a fret of thin pieces of brass ending in points that represented the stars. By rotating the inner disc it was possible to find rising and setting times for the celestial bodies, and determine the occurrence of other astronomical events. In this respect the astrolabe was a graphical computer. The other face of the holder carried scales and a sighting arm. Thus by its aid the user could determine the altitude of a celestial body and, by holding the instrument horizontally, the body's azimuth (i.e. its position along the horizon measured from true north). Such a way of measuring celestial positions, using altitude and azimuth, was a specifically Arabian system and, indeed, our word 'azimuth' is itself a word of Arabic origin.

Another of the early Baghdad astronomers was Abu-al-'Abbas al-Farghani, who also wrote on the astrolabe, this time a substantial book which is an improvement on al-Khwarizmi's, giving not only the mathematical theory behind the instrument but also correcting faulty geometrical constructions for the central disc which were current at the time. Al-Farghani also wrote a more general book on astronomy, a critical commentary on al-Khwarizmi's *zij*, and a commentary on the *Almagest*. This last was most important since it gave, in Arabic, a thorough account of Ptolemaic astronomy in a clear and well-organized text which enjoyed considerable popularity.

If al-Farghani was more a theoretician than a practical observer, so too was another of the House of Wisdom's astronomer-mathematicians, the Mesopotamian Arab Thabit ibn Qurra. He was more

mathematician than astronomer, and we shall come across him in that context, but he also wrote on astronomy as well as displaying a sound knowledge of Greek, Syriac and Arabic. In his young days he was a money-changer in Harran, the Mesopotamian town in which he was born, but ibn Shakir, an Islamic mathematician passing through the city, was so impressed with his abilities that he persuaded ibn Qurra to go to Baghdad. There ibn Qurra wrote about the sundial, and made a careful study of the Sun's apparent motion across the sky, noting particularly its acceleration and deceleration at different times of the year. He also studied the Moon's motion across the background of the stars and came to the conclusion that there was a hitherto undiscovered movement in the Sun's path. This affected both the precession of the equinoxes and the angle between the Sun's path (the ecliptic) and the celestial equator. The changes ibn Qurra thought he had discovered could be described as saying that the equinoxes made a small circle in the sky once every 4,000 years; thus the ecliptic appeared to tremble, and it was for this that the effect became known as 'trepidation'. With the trepidation circle having a diameter of 8°, this new factor substantially affected all subsequent astronomical tables, not only in Arabia but in Western Christendom during the Middle Ages. Only in the late sixteenth century when fresh and far more precise astronomical observations were being made in Denmark by Tycho Brahe was ibn Qurra's trembling of the ecliptic shown to be a chimera.

Of all the early Arabian astronomers the greatest and justly the most famous was without doubt Abu 'Abdallah al-Battani. He too seems to have been born in Harran, and came from a family of Sabians, that is believers in an ancient religion which contained much of the old Mesopotamian astral theology and star lore. Thabit ibn Qurra was also of this religious persuasion, and it says something for the tolerance of the Muslim rulers that this was one of the many religions which they permitted to co-exist within Islam; Sabianism died out, however, during the eleventh century. The claim that al-Battani came from a noble or even royal household has not been confirmed by recent research.

Al-Battani made astronomical observations from al-Raqqa on the north bank of the Euphrates some 160 km (100 miles) east of present-day Aleppo. He made observations of eclipses and other celestial phenomena, but his reputation really rests on his *Kitab al-Zij* or Book of Astronomical Tables. It was prepared, as he said in his preface, because the errors and discrepancies he found in other *zij* led him to try to improve theories about celestial motions and the inferences drawn from them by basing them on new observations, just as Ptolemy had done using the observations of Hipparchos. To this end he constructed a sundial, a novel type of armillary sphere known sometimes as 'the egg', a large quadrant fixed to a wall (a 'mural' quadrant) and a device which came later to be called a 'triquetum' – an arrangement of straight arms acting like a quadrant without its

heavy scale and derived from an instrument used by Ptolemy. Indeed, he was so concerned with practical observational matters that sometimes his explanations of planetary theory are less than perfect. But his corrections of errors of observation in the *Almagest* were very valuable, particularly those on planetary motion, while al-Battani also pointed out that Ptolemy had been wrong to suppose that the angle between the ecliptic and celestial equator, the obliquity of the ecliptic, always remained the same, and that the point in space where the Sun appeared at its most distant – the solar apogee – was fixed. And of course these were vital points for the future of precision astronomy. But al-Battani did more than point out errors; he made observations of his own and obtained better values for these important constants and, in writing them up, not only gave his results but explained very clearly how he achieved them.

Although so good on planetary motions and movements of the Sun and Moon, and more successful than anyone before him in measuring their apparently changing diameters throughout the year, al-Battani was content to accept Ptolemy's positions for the fixed stars, merely adding a correction to bring them up to date. Perhaps this is not surprising because it was on the moving celestial bodies that early astronomers primarily concentrated their attention, and here al-Battani's contributions were so valuable, not only in themselves but also in the mathematical techniques he used for deriving them, that they were taken up by later generations. In Western Europe they were to be quoted from the fifteenth to the seventeenth centuries by such astronomical giants as Copernicus, Kepler, Tycho Brahe, and Galileo. And nearer his own times the famous Hispano-Jewish scholar Moses Maimonides (1135–1204), the intellectual leader of medieval Judaism and physician to the Egyptian sultan Saladin, closely followed al-Battani when it came to astronomical matters.

Besides straightforward astronomy, ninth-century Arabia also saw some serious work on astrology; indeed it was at this time that its greatest Arabic proponent al-Balkhi Abu Ma'shar laboured in Baghdad. Known later to the West as Albumasar, Abu Ma'shar was born at Balkh, an ancient city in the far western regions of Iran, in 787, dying in Iraq almost ninety years later. Balkh was an outpost of Hellenistic civilization which had become a multiracial city where Chinese, Indians, Graeco-Scythians and Syrians intermingled with the Iranian population, and later communities of Buddhists, Hindus, Jews, Manichaeans, Nestorians and Zoroastrians co-existed. When the Abbasids had come to power, Balkh and the surrounding Khurasan area provided the new caliphs with their army, their generals, and a host of intellectuals who played no small part in translating and commenting on Greek works at the House of Wisdom in Baghdad. Abu Ma'shar was a third-generation member of this intellectual elite, and throughout his life had a sense of Iranian intellectual superiority over colleagues from other parts of Arabia.

Abu Ma'shar's intellectual traditionalism led him to quarrel with

al-Kindi and to formulate his own ideas, which were coloured by the ideas then current in Baghdad at the time as well as by his traditional beliefs. They owed something to Neoplatonism and to Aristotle. Abu Ma'shar believed in an outermost sphere of divine light and eight ethereal celestial spheres, with our own (ninth) sublunary sphere in the centre. But Abu Ma'shar's primary interest was astrology, a subject in which his cosmological picture nevertheless played a part. He taught that all knowledge came from a divine source and that every science contains a modicum of revelation; the three spheres of influence – the divine, the ethereal and the sublunar – all interacted and made astrology a real science. He himself prepared horoscopes and gained an immense reputation, both in his own time as well as later, and was described as 'the teacher of the people of Islam concerning the influences of the stars'.

Astrology seemed logical enough in the ninth century. The Earth was the centre of all things, and with Abu Ma'shar's hypothesis of divine revelation, the influence of the stars did not seem far-fetched. The surprising thing is rather that so few of the Arabians concerned with the heavens spent much time on astrology. They seem to have been concerned more with perfecting what the Greeks had begun rather than applying Greek knowledge to the art of fortune-telling; their mathematical abilities were bent to matters of scientific fact rather than prognostication.

The last great representative of the astronomical and mathematical school that had grown up after the founding of Baghdad around the beginning of the ninth century was the Iranian Abu'l Wafa' al-Buzjani, who was born in the city of Buzjan in 940. Primarily a mathematician, he followed tradition by writing a complete textbook on astronomy from the mathematical point of view, his mathematics making his solution of the astronomical problems particularly elegant and explicit. Another Iranian based in Baghdad between AD 970 and 1000 was Abu Sahl al-Quhi; he carried out observations of summer and winter solstices which were made in Iran at Shiraz, and also observed the movements of the Moon and planets. Al-Quhi seems to have been noted for his observing skill, since his work displayed the greatest precision attainable at the close of the tenth century.

It was around this time that some objections to Ptolemy's ingenious use of the equant to explain irregular planetary motion in regular terms were raised by the great Islamic physicist al-Haytham. Al-Haytham believed Ptolemy had missed some basic aspect of the movement of the planets and went on to show that, in his opinion, Ptolemy's theory of the Moon's motion was impossible from a prac tical point of view. In one sense, of course, al-Haytham was righ Ptolemy's 'errors' were due to assuming regular motion in a circle the basis for all celestial movements, but unfortunately no Musl astronomer ever abandoned it. A totally new outlook had to w until the seventeenth century and then it was in Europe, not in Isla that this was done.

So far the Arabian astronomers had concentrated on planetary motions, but in the late tenth century there was one notable exception, the Iranian Abu'l-Husayn al-Sufi, of whose life and career little is known. He was renowned for his observations and descriptions of the stars themselves, and his *Book of the Constellations of the Fixed Stars* became a classic of Islamic astronomy, and later found its way to the West, where its author's name was translated as Azophi. What al-Sufi did was to make the first really critical revision of Ptolemy's star catalogue, adding evidence from his own careful observations. Moreover, he set out his results very clearly, constellation by constellation, discussing the stars in each – their positions, their magnitudes (brightness) and their colour. Two drawings of each constellation were provided, one as seen from the outside of a celestial globe and one from inside, i.e. as seen in the sky. There was also a table of all stars with their positions and magnitudes, and identified, too, by their Arabic names, some of which we still use today (for example, Aldebaran, Altair, Betelgeuse and Rigel). There is no doubt that al-Sufi's book met an important need, and it was put to good use by generations of Arabian and Western astronomers.

Al-Sufi also constructed instruments, as might be expected from so practical an observer, and he wrote a book on the astrolabe as well as one on astrology. Astrology was also accepted by his contemporary, Abu Rayhan al-Biruni who was a native of Armenia. Born in 973 he took to science very early and at seventeen had graduated a ring dial with half-degree divisions with which he observed meridian altitudes of the Sun. When civil war broke out in 995 he fled abroad, to return home two years later when peace reigned again. While away he stayed at Rayy and visited the mountain observatory where there was a large sextant, but on his return he became 'compelled to participate in worldly affairs', and was at the court of successive monarchs. Nevertheless, he managed to do some observing, co-operating with al-Buzanji, though the latter was some 30 years his senior. Al-Biruni was primarily concerned with astronomical geography, using eclipses to determine longitudes of places on the Earth, and making astronomical observations to determine the distance of a degree of the meridian. Yet astronomy was not al-Biruni's sole interest; he wrote on mathematics and geography proper, on optics, on drugs, on gems and on astrology. Indeed his prodigious literary output amounted to something like 13,000 pages of highly technical material. A staunch Muslim, he is said to have invented an instrument for determining times of prayer, but since it used Byzantine months, a religious legalist abused him as an infidel. 'The Byzantines also eat food', al-Biruni is supposed to have replied; 'Then do not imitate them in this!'

At the close of the tenth century we also find at work Abu'l-Hasan ibn Yunus, one of the greatest of all Islamic medieval astronomers. Born in Egypt, ibn Yunus came from a respected family and as a young man saw the Islamic Fatimid conquest of Egypt and, in 969,

the foundation of Cairo. From 977 to 1003 ibn Yunus made astronomical observations under the caliphs using, among other instruments, a large copper astrolabe nearly 1.4 metres in diameter. There was also a giant armillary sphere with nine rings and weighing nearly a tonne, large enough 'for a man to ride through on horseback', though this may have been built soon after ibn Yunus had died.

Ibn Yunus is remembered primarily for his *zij*, *The Large Astronomical Tables of al-Hakim*, named after the caliph. This contained no less than 81 chapters and was much larger than al-Battani's *zij*, with twice as many tables. It differed from all previous *zij* by beginning with a list of observations, either of ibn Yunus himself or his predecessors, and gave details of all kinds of astronomical phenomena from eclipses to planetary conjunctions. Its mathematics and mathematical tables were good. The *zij* also contained some astrology, for ibn Yunus was famous as an astrologer as well as an astronomer, as might be expected considering the predilection of the caliph al-Hakim for the subject. It is said that ibn Yunus predicted his own death seven days before it happened, proceeded to clear up his personal business and then locked himself in his house, washed the ink off his manuscripts, and recited the Qu'ran until he died – on the day he had predicted! True or false, the story clearly underlines his reputation as a man whose predictions were always reliable. Astrology notwithstanding, the *zij* of ibn Yunus was a very valuable contribution to Arabian astronomy, its reputation no doubt enhanced by the general dearth, during the eleventh century, of any successors capable of preparing so vast a work.

Ibn Yunus also prepared a second major work. This was concerned with the astronomical determination of times of prayer. An astronomical guide was needed because the Prophet had laid down that evening prayers – the first prayers of the day – must be made between sunset and nightfall, morning prayers between daybreak and sunrise, noonday prayers when the Sun was on the meridian, and afternoon prayers when the shadow of any object was equal to its midday shadow length plus the length of the object. This, of course, all meant that the apparent daily motion of the Sun must be known accurately and ibn Yunus's tables, based as they were on a sound mathematical footing, were excellent and extensive, containing more than 10,000 entries of the Sun's position throughout the year. Indeed they were so good that they remained part of the corpus of tables used in Cairo until the nineteenth century.

Arabian astronomy entered the doldrums for a century after al-Biruni and ibn Yunus. The only astronomer of note was Abu Ishaq al-Zarqali, who came from a family of artisans at Toledo. He made astronomical instruments and clocks, though he is probably best known for his *zij*, *The Toledan Tables*, which were similar to the tables of al-Khwarizmi but gained a great reputation in the Western world. They contained results which included the effects of 'trepidation', a subject on which al-Zarqali wrote a book. He wrote too

on scientific instruments and, in particular, on those concerned with drawing or 'projecting' the sphere on to a flat surface. In his own day, however, he seems to have been most famous for his complex water-clocks, some of which even showed the movements and phases of the Moon. These were made at Toledo, which al-Zarqali left in 1078 because of the disturbances caused by the repeated attacks of Christian armies under Alfonso VI of Castile. In 1133, after the city was conquered by the Christians, Alfonso VII gave permission for the clocks to be dismantled by a craftsman, Hamis ibn Zabara, to discover how they worked. But ibn Zabara was not equal to the task; he took them to pieces, failed to discover how they worked, and was quite unable to reassemble them. By then al-Zarqali was dead and details of his methods of construction were therefore lost.

The eleventh century was a time of social and political upheavals, but things settled down again in the twelfth century under the Almohads, a military Islamic power centred on Spain, and scholars began again to be encouraged. Yet there was one notable Muslim astronomer and mathematician who had lived and worked for the most part in the eleventh century, and that was Ghiyath al-Khayyami, better known to the western world as the poet Omar Khayyam. Born in 1048 in Iran at a time when his country was overrun by the Seljuk Turks, he spent his boyhood and formative years at Balkh in Afghanistan and then moved on to Samarkand, where he not only took a great interest in astronomy but also began to write on mathematics and music. To be a scholar in those days meant either being rich or having a patron and in Samarkand al-Khayyami received support from the chief justice. Clearly news of his abilities spread, for in 1070, when he was still only 22 years of age, he was invited by the Seljuk sultan and his grand vizier to go back to Iran, to the capital at Isfahan, and take charge of the observatory there. Here he remained for the next eighteen years during which time he produced his own set of *zij*, the *Malikshah Tables*. Unfortunately most of this work is lost, and all that remain are some stellar positions and a list of magnitudes of the hundred brightest stars. Al-Khayyami also had a plan for calendar reform which advocated a system that would have been in error by no more than one day in 5,000 years.

While al-Khayyami was at Isfahan he had also to act as court astrologer, but this was not work in which he believed at all; he merely looked on it as one of the less desirable aspects of his duties. But al-Khayyami was not only a disbeliever in astrology; he was also something of a free-thinker in other matters, as some of the quatrains of his famous *Ruba'iyat* bear witness. Indeed, his apparent lack of religion angered orthodox Muslims and when, after the sultan's death in 1092, he fell into disfavour at court, funds for running the observatory dried up, and al-Khayyami had to take definite steps to free himself from charges of atheism. He went on a pilgrimage to Mecca, and it seems that the late philosophical writings he prepared were done with the same end in view. Finally al-Khayyami moved to

Merv, the new Seljuk capital, where he died in 1131.

It was in Merv that another astronomer, Ab'ul-Fath al-Khazini spent his early years and his working life, which coincided with al-Khayyami's later years. Originally a Byzantine slave-boy owned by the court treasurer, and probably a eunuch, al-Khazini was given a first-class education and made a niche for himself in Islamic physics; in astronomy he prepared a *zij*, based on his own observations and containing a particularly notable set of studies of eclipses, and a book on Islamic astronomical instruments. Also in twelfth-century Islam, at Damascus, the mathematician and astronomer Sharaf al-Din al-Tusi flourished. Al-Tusi is now remembered mainly for his invention of the 'linear astrolabe', a simple device consisting of a graduated wooden rod with a plumb line and a double cord. Used for making angular measurements, it was essentially a reproduction of the meridian line on an astrolabe. It could, al-Tusi claimed, be made in half an hour by an amateur and was extraordinarily simple to use. He himself measured the altitudes of stars with it, as well as the direction of Mecca and the Qu'bah, though its accuracy did not equal that of the ordinary astrolabe.

In spite of the work of al-Khayyami, al-Khazini and al-Tusi, the chief work in astronomy during the twelfth century took place in western Islam, in Spain and Morocco. Later, it was to be from Spain that the fruits of Arabian scholarship were to be absorbed by Europe and so we find that the leading astronomers there had their names latinized for easier reference in western Christendom. Thus Jabir ibn Aflah was known as Geber (a Latin name sometimes wrongly applied to the alchemist Jabir ibn Hayyam), al-Bitruji al-Ishbilt as Alpetragius and Abu'l-Walid ibn Rushd as Averroës. Jabir ibn Aflah of Seville worked there during the first half of the twelfth century and his claim to fame is that he published a *Correction of the Almagest* in which he criticized Ptolemy, especially over the positions adopted for Mercury and Venus; ibn Aflah placed them beyond the sphere of the Sun, a scheme which was widely adopted in the West as well as in Islam. He also simplified the *Almagest*'s planetary mathematics by using some new developments in Islamic trigonometry.

A more surprising figure was ibn Rushd, known in medieval Europe as 'the Commentator'. An able physician and logician, he was also a sound observational and theoretical astronomer who exerted a considerable influence through his writings, especially on astronomy in the West. Born in Cordoba in Spain in 1126, he spent the greater part of his working life in Marrakech in Morocco, where he died in 1192. Ibn Rushd was given a sound Muslim education, with a bias towards law, and seems to have been endowed with a good logical mind. He studied theology and seems to have taken a mean road between extreme doctrines, but he later turned against the whole subject since he found arguments could not be followed to their logical conclusions. Nevertheless, this did not prevent him occupying the post of cadi (religious leader) at Seville for a short time. But ibn

Rushd's love of logic and his mastery of it led him to take up the natural sciences and, as a starting point, he studied medicine, receiving his training from two eminent practitioners. He himself became physician to Prince Abu Ya'qub Yusuf (who reigned as Almohad caliph in Marrakech in the 1170s and 80s) and wrote a comprehensive medical textbook to replace the one prepared by ibn Sina (Avicenna), which was not popular in Andalusia.

It was Prince Yusuf who commissioned ibn Rushd to prepare explanatory commentaries on Aristotle and this gave full reign to his logical mind. Indeed ibn Rushd seems to have succeeded in thoroughly understanding Aristotle, many of whose philosophical writings are obscure, and he made many corrections to the commentaries of ibn Sina. But he was not content to act only as elucidator, and developed his own theory of the intellect which was tied up with the doctrine of forms; he believed that man thinks by abstracting the forms behind things and that the human intellect is the receptacle of these 'intelligible' forms. Ibn Rushd's views exerted an important influence on Western medieval thinking and brought him a considerable reputation in his own day. He also wrote extensively on religion, discussing questions of revelation and of free will and predestination; while he was particularly interested in demonstrations of the existence of God, of His attributes and His unity, in the origin of the universe and in the principle of causation.

It is clear that ibn Rushd was not only a great thinker, but also a man who could present his views clearly, and it is little wonder that what he said was listened to with respect. His views on astronomy, which were theoretical, also commanded attention. He first reviewed previous knowledge and ideas, and did not confine himself to those of Aristotle and Ptolemy, but also discussed the opinions of his predecessors. After due consideration he then allied himself with those who called for a return to Aristotle, though he did not follow Aristotle's views slavishly. Recognizing three kinds of planetary motion – that observed by the eye, that visible to observers only over very long periods of time, and that which was recognizable only in theoretical terms – he concentrated his own efforts on the last, the theoretical side. He believed fervently in regular, even motion for all moving celestial bodies – physics demanded it, he thought – and he set his face firmly against Ptolemy's eccentric motions; indeed he claimed that the ingenious device of the equant did 'not accord with the nature of things'. He accepted the idea of concentric spheres which Eudoxos had originally proposed and which in Aristotle's time had numbered 55 to account for all the various movements observed. By ibn Rushd's time, Arabian astronomers had managed, by a careful selection of motions, to reduce these to 50, but he was able to better this, requiring only 47 to achieve the necessary variations.

Ibn Rushd's contemporary al-Bitruji, who worked in Cordoba some time around 1190, was also a great Aristotelian. As far as Ptolemy's interpretations of planetary motions went, he believed

these to be no more than mathematical constructions; he was sure they could not be physical, because they conflicted with Aristotelian physics. What he did therefore was to adopt Ptolemy's parameters for the moving celestial bodies and then make a clever adaptation using the homocentric sphere theory which accounted for trepidation as well as everything else. Its somewhat unusual results included a spiral motion of the stars, but it recommended itself to many who favoured Aristotle at the expense of Ptolemy, and 'Alpetragius' was much quoted by late medieval Western scholars such as Albertus Magnus, Robert Grosseteste and Roger Bacon.

With the thirteenth and fourteenth centuries we have moved past the peak of Arabian astronomy and are coming towards its close, which occurred in the 1440s. Indeed, the thirteenth and fourteenth centuries were somewhat in the nature of troughs; in neither were there any great astronomical figures. Some astronomical constants were reobserved, some books written and *zij* prepared, but the only real progress was a new planetary system using extra epicycles in place of Ptolemy's equant and his other constructions. The author was the fourteenth-century observer 'Ala' al-Din ibn al-Shatir, but although ingenious his new ideas were more aesthetic than scientific. It was only at the very end of the fourteenth century and the first half of the fifteenth that there was a brief resurgence of astronomical activity near Samarkand; it centred on the figure of the great ruler, Ulugh Beg (1394–1449).

The name Ulugh Beg means 'great prince' and was a title used in place of this ruler's original name, Muhammad Taragay. Born in Sultaniyya in Central Asia, Ulugh Beg was brought up in the court of his grandfather, the Mongol conqueror Timur, more familiar as Tamerlane. A Muslim, Tamerlane made great conquests in the 1360s to 90s to rule over an area from the Mediterranean to Mongolia. He died in 1405 while on an expedition to conquer China. His tomb – the Gur-e-Amir – in Samarkand is one of the great monuments of Islamic art. Tamerlane's grandson, who in 1409 became ruler of Maveramnakhr (chief city of which was Samarkand), was not interested in conquest but had a penchant for the sciences. In 1420 Ulugh Beg founded a *madrasa* or institute for higher learning in Samarkand, with astronomy as its chief subject. Four years later he built an observatory; this was a three-storey building with a giant sextant, the largest astronomical instrument of its type in the world, having a radius of no less than 40 metres (132 feet). The sextant was used for observing the transits across the meridian of the Sun, Moon and planets whose changing positions, as well as the precise length of the year and important astronomical quantities such as the angle between the Sun's path and the celestial equator, the observatory was built to record. The instrument was made large in the interests of accuracy, for on its masonry scale one degree occupied over 70 cm (28 inches) and one arc minute 12 mm (½ inch). This meant that a precision of something between 2 to 4 arc seconds could be obtained, a remarkable

achievement for the fifteenth century when one realizes that 4 arc seconds are equivalent to the width of an ordinary wooden pencil 1.4 km (7/8 mile) away. The observatory had, of course, other instruments, including an armillary sphere and an astrolabe.

As we might expect, the observatory produced its own *zij*, sometimes referred to as the *zij* of Ulugh Beg, sometimes as the *Zij-i Gurgani* (Guragon was a title used by Ulugh Beg). They were very accurate as far as the planets were concerned but not so good on the stars, some values for which were taken from al-Sufi's *zij*. The mathematical tables were, however, extraordinarily precise; so good, in fact, that they can bear comparison with similar tables today.

The director of Ulugh Beg's observatory was Ghiyath al-Din al-Kashi. Born in Kashan, Iran, at some unknown date, al-Kashi seems to have lived for a time in penury, trying to muster up patronage for his astronomical and mathematical work, rather than take up his second study of medicine and practise as a physician. When Ulugh Beg established his 'university', al-Kashi moved to Samarkand, and obtained a secure and honourable position at court, later becoming the first director of the observatory. Ulugh Beg thought very highly of him; he excused al-Kashi's bad manners and lack of court etiquette because, as Ulugh Beg himself put it, he was 'a remarkable scientist, one of the most famous in the world, who had a perfect command of the science of the ancients, who contributed to its development, and who could solve the most difficult problems'. Al-Kashi was indeed remarkable; he calculated the value of pi (π) to 16 decimal places, and other mathematical ratios with equivalent accuracy, while it was probably his work that caused the *Zij-i Gurgani* to have such extraordinarily good tables. He also wrote an elementary encyclopaedia on practical mathematics for astronomers, surveyors, architects, clerks and merchants. When he died in 1429, five years after the observatory's foundation, his loss was mourned, not least by Ulugh Beg himself.

Al-Kashi was succeeded at the observatory by Qadi Zada al-Rumi, who had been born in Bursa in the west of Turkey in 1364. Trained in mathematics and astronomy, he moved to Samarkand in 1383 to continue his studies, and when Ulugh Beg decided to build his university Qadi Zada was appointed rector. When al-Kashi died, he became director of the observatory in his place, and seems also to have spent time calculating mathematical ratios for mathematical tables. He was obviously a competent scientist – Ulugh Beg would hardly have appointed him otherwise – but does not seem to have been of al-Kashi's stature.

Ulugh Beg himself used to make astronomical observations, and was a dynamic force behind the cultural life of Samarkand. Unfortunately, with his death by assassination, the intellectual glory of Samarkand faded and its great traditions of learning went into eclipse. In the sixteenth century the observatory was razed to the ground by religious fanatics and not rediscovered until our own times.

Mathematics

If Arabian astronomy mainly consolidated and perfected a science which was essentially an inheritance from the Greeks, Arabian mathematics was quite different. Certainly it was a means whereby Hindu numerals were transmitted to the West, but above all it brought into the mathematical art two powerful techniques – algebra and trigonometry – which are as valid today as they were when the Arabs introduced them.

The first great Arabian mathematician was Thabit ibn Qurra, whose astronomical work at Baghdad has already been described. He made many contributions in all areas of mathematics; as a translator he wrote Arabic editions of all the works of Archimedes and the work of Apollonios on conic sections (the ellipse, parabola and hyperbola) as well as Euclid's geometry. He wrote on the theory of numbers and extended their use to describe the ratios between geometrical quantities – a step the Greeks never took – and he discussed the question of where, if anywhere, parallel lines can meet. Ibn Qurra also prepared a *Book of Data*, a geometrical book halfway between Euclid and the *Almagest* in difficulty; this was to have a vogue in the West in the Middle Ages.

Another of the Baghdad astronomer-mathematicians was al-Battani, and his notable achievements were, first, that he gave up the old Greek system of chords of angles and adopted the far more convenient trigonometrical proportion known as the sine; he also used its converse ratio, the cosine. However, he did not use the other ratio, the tangent (and its inverse, the cotangent), and so some of his formulae were still a little cumbersome. With Hipparchos and Ptolemy the Greeks had come close to trigonometry but they had never finally settled on the ratios that al-Battani adopted, and which, because of their simplicity and convenience, were to revolutionize the mathematics of triangles used so much in astronomy and surveying, divesting it of some of its previous difficulty. Al-Battani's second achievement was his use of trigonometry, and the projection of figures from a sphere on to a plane, to allow him to get some new and elegant solutions to astronomical problems. His methods were copied in Western Europe in the fifteenth century by the astronomer Regiomontanus.

The ninth century saw other mathematical advances in Islam: al-Jawhari developed some methods of calculating life expectancy using astrological data, and Kamal al-Din worked in algebra using high-degree equations with ease and, in all equations, handling irrational quantities, such as the square root of 2, without difficulty and thus extending the field over which such mathematics could be applied. But of all the mathematical practitioners of this century, perhaps the most important was al-Khwarizmi, for it was he who wrote a treatise on practical mathematics, something to show 'what is easiest and most useful in arithmetic', in which he used algebra in our modern sense. He did this when he explained how it is possible to reduce any

problem to one of six standard forms, using two processes, the first known as *al-jabr*, the second as *al-muqabala*. *Al-jabr* was concerned with 'transferring terms' to eliminate negative quantities (so that, for example, $x = 40 - 4x$ becomes $5x = 40$); *al-muqabala* was the next process, that of 'balancing' the positive quantities that remain (thus if we have $50 + x^2 = 29 + 10x$ *al-muqabala* reduces it to $x^2 + 21 = 10x$). In his book al-Khwarizmi used no symbols as we do now – these came later – and he expressed his mathematics in words; moreover he did not invent algebra as a technique, for he derived it either from Greek or, more likely, from Hindu sources. But his achievement was to make the technique clear and, by explaining it so well, promote its use. It was al-Khwarizmi, too, who wrote glowingly about the Hindu numerals and so encouraged the use of these as well.

The tenth century saw more mathematical research and development, some of it geometrical, some algebraic and trigonometrical. Thabit ibn Qurra's grandson, Sinan ibn Thabit ibn Qurra, concerned himself with geometry, and al-Quhi devised a compass, with one leg which changed length, for drawing ellipses and other conic sections. Trigonometrical work concentrated on preparing tables of sines – ibn Yunus compiled these to four decimal places – and the 'sine theorem' was discovered. This theorem is used for triangles drawn on a spherical surface such as are met with in astronomy when triangles are measured on the celestial sphere, and is particularly important. No one is certain of the inventor; it may have been Sinan, or al-Khujandi, or perhaps Abu Nasr al-'Iraq, but certainly it is to one of these Muslim mathematicians that we owe it. In algebra al-Karaji developed the use of binomials and defined algebra's proper task as the 'determination of unknowns starting from known premises'.

But the great allrounder of tenth-century Arabian mathematics was Abu'l-Wafa'. He wrote a good manual on practical arithmetic, *A Book on What is Necessary From the Science of Arithmetic for Scribes and Businessmen*, and a similar one on geometry, *A Book on What is Necessary From Geometric Construction for the Artisan*. This last gave solutions of two and three-dimensional problems using only a compass and straight edge – a form of practical geometry that would have upset the Greeks, to whom geometry was a solely theoretical art – and Abu'l-Wafa's constructions were so eminently serviceable that they were widely circulated in Europe during the Renaissance. In trigonometry he prepared new tables and developed ways of solving some problems of spherical triangles.

As in astronomy, so in mathematics, the eleventh century was a time of virtually no development, but things improved in the twelfth. The poet and astronomer al-Kayyami wrote a commentary on Euclid and on algebra, using some of the ideas of Abu'l-Hasan al-Nasawi, who had worked at least a century earlier and whose methods seem to have owed much to the Chinese. Al-Khayyami also discussed finding the roots of the fourth, fifth, sixth and higher powers by a method he had discovered that did not involve using geometry and

may have involved Pascal's Triangle. If so, then his discovery was contemporaneous with that in China, but since al-Khayyami's method is lost, it is not possible to be sure whether he made a parallel discovery or not. The astronomer al-Tusi wrote a large algebraic treatise and did so not long after al-Khayyami's death; this too dealt with finding the roots of equations and discussed changes of variables in them, something that proved to be unique in Arabian mathematics. Again it was in the twelfth century that the physician ibn Yahya al-Samaw'al showed his mathematical precocity by writing a book *The Dazzling* when only nineteen years old. In it he discussed the multiplication and division of powers (i.e he dealt with the 'power series', x^4, x^3, x^2 . . . $\frac{1}{x}$, $\frac{1}{x^2}$, $\frac{1}{x^3}$ etc.), he adopted the convention that 1 can be expressed as power zero (i.e. as x^0) and in fact enunciated our present methods (although he did not use the same notation). Moreover he not only went one step further than al-Karaji by writing algebraic results in a rather more symbolic form, but he was also the first Arabian mathematician to display an understanding of negative numbers, choosing to treat them as separate identities. Thus al-Samaw'al was able to subtract numbers from zero, devising rules that only appeared in Europe 300 years later.

After al-Samaw'al little more development of Arabian mathematics occurred. In the mid-thirteenth century the Spanish Muslim Muhyi 'l-Din al-Maghribi recalculated pi (π) and values for sines, and gave new proofs of the sine theorem, but a hundred years later these calculations were surpassed by al-Kashi at Samarkand with his values correct to sixteen decimal places. It was al-Kashi, too, who introduced methodical ways of dealing with decimal fractions. And it is in the fifteenth century that we come not only to the last Spanish Muslim mathematician but also to the last development of Islamic mathematics; this occurs in the work of Abu'l Hasan al-Qalasadi who is known to us now for a book on algebra written in verse. However it is not the fact that algebraic rules became poetry in his hands that concerns us, but the fact that his text made many algebraic symbols more widely known. They were not his invention but rather the work of ibn Qunfudh and Ya'qub ibn Ayyub a century before: al-Qalasadi's importance was that he made them more familiar, so that they were later to stimulate Western mathematicians when they inherited the superb mathematical legacy of Arabia.

Physics

Physics underwent little development after Aristotle and Archimedes until late medieval times in Europe. Certainly the Mohists in China took some useful steps and other specialized work was done there, but little appears to have been achieved in Arabia except for the study of optics, where there were advances made, most notably by ibn al-Haytham in the late tenth and early eleventh centuries; there was also a little done on balances and the subject of equilibria by Thabit ibn Qurra and al-Khazini.

As a translator of the works of Archimedes Thabat ibn Qurra must have known the basic physics of the lever, of pulleys and, of course, the problems connected with weighing and the use of the balance. Indeed it is for his writings on the principle of the balance and on the equilibrium of bodies, including the equilibrium of a heavy beam, that ibn Qurra as a physicist is remembered today. His work does not, however, seem to have been followed up in any particular way for well over 200 years, until the time of al-Khazini, whom we have also met briefly. An ascetic, mystic and teacher in his adult life, al-Khazini wrote extensively on weights and weighing and, having a good practical turn of mind, wrote the substantial *Book of the Balance of Wisdom*. Well aware of the works of his predecessors, Archimedes, ibn Qurra and al-Asfizari (who had lived a generation before and whose balances had been destroyed by the sultan's treasurer out of fear), al-Khazini's book is essentially concerned with the hydrostatic balance. His design used a steelyard with reference markers fitted at various points so that weighings could be made using different liquids, and it was widely adopted for determining the adulteration of precious metals and the assessment of precious stones. To help in using the instrument, the book also included tables of what we should call specific gravities. But worthy though all this work was, it is completely overshadowed by the achievements of the greatest Islamic physicist, ibn al-Haytham.

Known to Western mediaeval scholars as Alhazen, al-Haytham was born at Basra in Iran in 965 and moved to Cairo during the reign of the Fatimid caliph al-Hakim, the ruler who patronized the astronomer ibn Yunus and founded a library in Cairo that was almost as famous as the one at the House of Wisdom in Baghdad. At Cairo al-Haytham had what was outwardly a rather disastrous career. It seems that when he arrived in Egypt and witnessed the regular annual inundation of the Nile, he assumed that this occurred because there was no proper hydraulic control of the river. He therefore obtained the caliph's patronage for an engineering expedition to the south of Egypt, with himself in charge. The aim was to find the high ground he assumed to be at the source of the Nile and take the appropriate steps to control the river. Alas, as he travelled upstream and saw the vast buildings, especially south of Aswan, he began to realize that if anything could have been done the ancient Egyptians would have done it, and the success of an irrigation scheme such as he had imagined was doomed to failure. He was forced to return home and admit his error. As a first step he was given a lowly government post, but he feared for his life, as the caliph had a reputation for being both eccentric and murderous. Al-Haytham therefore decided to feign madness, and he remained under house arrest until the caliph was dead, after which he returned to sanity!

When once again free to pursue learning, al-Haytham was in his late fifties and he seems by then – or soon after – to have come to the conclusion, after extensive enquiries into religion, that truth was to

be had only in 'doctrines whose matter was sensible and whose form was rational'. These doctrines he found in Aristotle and in the fields of mathematics and physics, and it was in the latter that he made his mark with his original optical studies. Though al-Haytham's optical work does contain some Greek elements, particularly from Ptolemy, he rearranged and re-examined everything in such a way as to produce results that were entirely new. Especially was this so in his theories of light and vision which are totally his own, owing nothing either to antiquity or to previous Islamic ideas. Light, claimed al-Haytham, is something emitted from every self-luminous source; it is a 'primary emission'. He also considered a 'secondary emission', from what he termed an 'accidental source'. Light from such a source is emitted 'in the form of a sphere' (i.e. in all directions). This concept of a secondary 'accidental source' meant that from every point of the specks of dust in a beam of sunlight or an illuminated opaque object, light is also emitted. Such light would, like light from a primary source, travel in straight lines (as al-Kindi had pointed out) but it would be weaker. This was original thinking indeed, really enshrining the principle of secondary wavelets proposed six centuries later by the Dutchman Christiaan Huygens.

Al-Haytham described colours as being real and distinct from light, coloured bodies radiating their light in all directions in straight lines; colours are always present with light, mingled in with it, and never visible without it. Admittedly this is not a view we could accept today, but in the eleventh century it was a valiant attempt to explain an intriguing phenomenon which was to wait for its final solution for centuries. Certainly it was like a breath of fresh air after the less than satisfactory views of the Greeks. Al-Haytham was consistent, too, when he discussed reflection at polished surfaces; in keeping with his theory of light he claimed that such a surface does not 'receive' light but sends it straight back, and quoted experiments to prove his case. It is to al-Haytham, too, that we owe the introduction of that extremely useful concept, a 'ray of light'; indeed he had a truly physical picture of such a ray.

The whole Greek idea of vision as something emanating from the eye was rejected by al-Haytham as absurd, and he drew upon his physical theory of rays and mathematical constructions of their paths to explain what is seen. He believed, like the Graeco-Roman surgeon Galen, that sight is stimulated first at the crystalline lens of the eye, and there is no talk in his work of the formation of an image inside the eye as in the camera obscura. He did however discuss the optic nerve and its connection with the brain. Here al-Haytham's views were not correct, but once again they were a great step forward and showed for the most part a completely new approach. All this and more was discussed in his major book, *Optics*, which like a modern physics treatise, takes a mathematical and experimental approach, citing no authorities but the authority of empirical evidence.

Al-Haytham's work was important; how important may be judged

not only from its continual quotation by later medieval scholars in the West, but also by the fact that his conclusion that the refraction of light is caused by light rays travelling at different speeds in different materials, as well as his laws of refraction, were used in the seventeenth century by Kepler and Descartes. Al-Haytham, then, represented, in embryo, the modern physical scientist. His work marked the high point of Arabian physics.

Geography

It was in the mid-thirteenth century that Baylak al-Qibaji of Cairo was the first to write in Arabic about the magnetic needle as a ship's compass, but Arabian navigation and geographical knowledge goes back far beyond this. Itineraries and routes had, naturally, been drawn up so that diplomatic missions could be sent to distant lands – to China for instance – and for military campaigns, while merchants would have had some knowledge of caravan routes. But no organized scientific geography seems to have begun until the early ninth century, the time of al-Ma'mun and the establishment of the House of Wisdom at Baghdad. Here al-Farghani made Ptolemy's *Geography* known to the Arab world, while al-Khwarizmi wrote his *Book of the Form of the Earth*. The latter was primarily a list of the latitudes and longitudes of places which included the old Greek 'climata', seven strips of latitude in each of which places were supposed to have the same length of daylight on their longest day. The map of al-Khwarizmi differed substantially from Ptolemy's world map in some places, due perhaps to using the different longitudes and latitudes collected at the House of Wisdom.

Geographical research continued in the tenth century with geographers like ibn Khurdadhbih and ibn Ya'qub Ibrahim, who did not, however, work in Baghdad. Abu'l-Qasim ibn Khurdadhbih (sometimes Khurradadhbih), who was of Persian descent, was chief of posts and information at al-Jibal, a city on the Tigris. A close companion of the cultured caliph al-Mu'tadid (the third and last of the Abbasid dynasty), ibn Khurdadhbih wrote on wines and cookery and also prepared an economic and political geography, the *Book of Roads and Provinces*. The book's mathematics were poor, but it organized very well the vast amount of material it contained. As to ibn Ya'qub Ibrahim, he was an Hispano-Jewish merchant well known for his travels throughout the breadth of Europe either on business or in diplomatic missions. He visited Jewish communities, and noted descriptions given to him of the areas in which they lived, and though little now remains of what he wrote, what there is gives a good description of the Slav countries and southern Russo-Arabic territories, and is an excellent source of details about contemporary life. But of all the Arabian travellers of the tenth century, the most notable was Abu'l-Hasan al-Mas'udi who left Baghdad about 915 and spent his life travelling all over the Islamic world as well as in India and East Africa. He only settled down in his later years, dying in Cairo

at about 956. Al-Mas'udi believed true knowledge could only be obtained by personal experience and observation; he was a prolific writer with 37 works to his credit though unfortunately only two have survived.

To al-Mas'udi knowledge accumulated with time, and he disagreed with those who accepted the ancients as final authorities and minimized the value of contemporary scholars. 'The sciences', he said, 'steadily progress to unknown limits and ends.' He openly challenged the 'traditionalist' outlook which, two centuries later, was to exert a dead hand on new learning and in due course lead to a decline in Islamic science and Islamic society in the Middle Ages. A good historian, who advocated always going back to original sources and who tried to take a scientific and objective view of the past, Al-Mas'udi conceived of geography as an essential prerequisite of history, and a geographical survey preceded his own world history. He stressed the point that the geographical environment strongly affected a region's animal and plant life, and was able to sort out many contemporary confusions in geography. He did not subscribe to the Islamic school of thought which took Mecca as the centre of the world and made geography conform to the concepts of the Qu'ran; he was equally critical of geographers of the past and did not accept Ptolemy's belief in a *terra incognita* in the south; he accepted the views of sailors who told him that there were no limits to the southern ocean.

Al-Mas'udi has sometimes been called the Islamic Pliny because, like the Roman Pliny, he took a wide interest in the world around him, and tried to discover things for himself; certainly he was one of the most original thinkers of medieval Islam. But not all Islamic geographers followed his example; map-makers were still drawing rather formal maps of only Islamic areas, but more telling, perhaps, is the fact that the chief eleventh-century geographer, the Hispano-Arab Abu 'Ubayd al-Bakri who compiled details of land and sea routes and lists of place names, never himself travelled outside the Iberian peninsula and relied almost entirely on reports from others. Indeed, Muslim geography seems to have reached its peak with al-Mas'udi and, with two exceptions, to have declined after his death.

One of these exceptions was Abu al-Idrisi, a Muslim from a noble house which laid claim to the caliphate. Born at Ceuta in Morocco in 1100 he was educated at Cordoba in Spain, and although he died in Ceuta in 1166, he spent his working life outside Islam. At the age of 16 he started to travel through Asia Minor, Morocco, Spain and the south coast of France, and even visited England. Then al-Idrisi was invited by Roger II, the Norman king of Sicily, to come to live at Palermo for his own safety, since he would be in continual danger of assassination attempts if he remained in Muslim circles. Thus it was that he went to Palermo, a meeting place of Arabic and European cultures, and achieved what was to be one of the great examples of Arab-Norman co-operation. Roger II, being dissatisfied with Greek

and Arabian maps, decided to commission a new one, with features to be shown in relief and the whole to be engraved on silver. Al-Idrisi was put in charge of the project, and envoys were sent overseas to collect information. In due course the project was completed, though nothing of it now remains except a geographical compendium compiled by al-Idrisi and containing sectional maps. The maps show the 'inhabited world', are mainly of the northern hemisphere and are divided into climata. They contain no evidence of originality of thought – they were based on Greek and Arabian conceptions of the world – but within their limitations give evidence of a thoroughly workmanlike job.

The other exception in the general decline was the thirteenth-century geographer Zakariya al-Qazwini, whose wide interest in science was strongly coloured by the Islamic faith, and who was somewhat given to metaphysical speculation. He wrote well on geography, basing his work on the results of his own travels throughout Asia Minor. He also has the distinction of being the first to explain the rainbow correctly, and he played a major role in observing at the observatory established at Maraghah in Iran, thus being instrumental in the preparation of the famous *Ilkhani zij*. Indeed al-Qazwini's work and writings were to do much to help the renaissance of science and philosophy in Iran.

Biology and Medicine

In biology and the medical sciences the Arabians inherited a vast amount of material from the Greeks, Romans, Persians and Indians. To Arabian philosophers, plants were primarily studied for their use either in agriculture or in medicine, an attitude taken at the beginning by Jabir ibn Hayyan (whom we shall meet again under alchemy) which set the seal on much that followed. At Baghdad some of the early translations were of botanical books mistakenly believed to be by ancient Greek authors such as Aristotle and Theophrastos, and those that were genuine, like the works of those army medical men Dioscorides and Galen of the first and second centuries AD, also confirmed this medical bias. However, although Dioscorides was author of by far the largest pharmacopoeia in Western antiquity, his book contained other useful botanical information. Some of it was purely practical – the effects of storage for long periods and suggestions for suitable containers – but not all, for he did discuss each plant in relation to its habitat. Yet by and large the medical bias of botanical study remained; we find it in the writings of the eleventh-century doctor ibn Sina, in those of the Spanish Muslim school and in the works of Arabian scholars in Andalusia in the twelfth and thirteenth centuries. It continued too in the encyclopaedic works of the fourteenth century.

There were two exceptions to this approach to botany. In the ninth century Abu al-Dinawari, an Iranian historian who also made astronomical observations in Isfahan, wrote a large compendium, the *Book*

of Plants. Admittedly this contained much philosophy and history but it was full, too, of botanical details and was often quoted in later times. The second exception originated in the second half of the tenth century in Basra with the Ikhwan as Safa or Brothers of Purity, a secret radical Islamic confraternity affected by Neoplationism and Manichaeism (a dualistic Persian religion which preached the release of the spirit from matter by asceticism). Taking an esoteric interpretation of the Qu'ran open only to initiates, they tried to neutralize Greek philosophy and followed alchemy and the occult sciences, though in their 'Epistles' they taught enlightenment first by a study of natural science. In botany this led them to examine the form and structure of plants and their growth. They then went on to discuss the number symbolism of the various parts and their place in the cosmic order, but it was their studies of growth and morphology which proved a valuable contribution to knowledge.

As far as zoology was concerned, the Arabian peoples were familiar with the life and habits of all the domesticated animals which even now provide the basis of living for nomadic tribes. In pre-Islamic times much specialized knowledge was amassed about the camel and the horse, while in Islam animals assumed religious significance since they shared man's destiny and were thought to provide lessons about God's wisdom and man's duties on Earth; indeed, religious laws laid down certain responsibilities over the way animals were treated. Thus in Islamic literary works there are frequent references to animals, which are used as symbols of cosmic qualities, but such references often display an intimate knowledge of animal behaviour.

If eighth-century zoological writing was mainly concerned with camels and horses, by the ninth the Mu'tazilite theologians (whose name implies they 'stood apart' in the quarrels over leadership in the Muslim community and who had a great sense of the rationality of the Islamic religion), and the scientist and mystic ibn al-A'rabi, were concerned with underlining the way the animal world gives evidence of God's wisdom. Abu al-Jahiz, known for his masterful Arabic prose, was a Mu'tazilite and he, al-A'rabi and others classified some 350 animals into four categories, these categories being based on how the animals moved.

During the ninth and first half of the tenth centuries we also find some descriptions of animals written by al-Kindi and by al-Farabi, but the most important zoological contributions came from those who were compiling general encyclopaedias and from others whose interest centred on natural history rather than on philosophy; these were objective descriptions and included some of the exotic animals of India. But after the middle of the tenth century the more philosophical works took over. These discussed the 'chain of being' rather along the lines of Aristotle's ladder of nature, and described the habitat, methods of reproduction and the number of senses animals possessed. They provided anatomical descriptions of the internal organs, but all done from the point of view of divine design. Ibn Sina

in the eleventh century and ibn Rushd in the twelfth also wrote in this vein, though ibn Sina went as far as to give some consideration to animal psychology. Encyclopaedic works with large sections on zoology continued to appear in the thirteenth and fourteenth centuries, and during the thirteenth al-Qazwini brought in a new animal classification based on an animal's means of defence. Later on in the fourteenth century Kamal al-Din al-Farisi wrote *The Great Book on the Life of Animals*. This proved to be the foremost late Muslim work on zoology; in it al-Farisi systematized all previous studies and so produced a large compendium of zoological knowledge, which proved of great popularity and was translated into Turkish and Persian, because of the religious as well as the factual material it contained. This interest in animals continued throughout Mughal times, and the Mughal emperor of India, Jahangir, himself devoted sections of his own *Book of Jahangir* to careful descriptions of plants and animals, with pictures painted by miniaturists at his court, especially the seventeenth-century master Mansur.

In the medical field Arab culture owed much to the work of Galen (second century AD) whose practical knowledge as an anatomist was gained as surgeon to gladiators and soldiers but whose general medical outlook was based on earlier research carried out by Herophilos, Erasistratos and the teachings of Aristotle. Galen's works were among the first Greek texts to be translated and commented upon, especially by Thabit ibn Qurra in Baghdad, while other medical men, notably Qusta ibn Luqa and Ishaq ibn Hunyan also made translations from Syriac and Greek, again mainly of Galen. But ninth- and tenth-century Islamic medicine was not just a revival of Galenic medicine; straddling the two centuries like a medical colossus was the figure of Abu Bakr al-Razi.

Known to the medieval West as Rhazes, al-Razi was born at Rayy in Iran about 854, and died there between 925 and 935. Little personal information about him has survived, but he was for some time director of the hospital in Rayy and later of the one in Baghdad. His philosophical outlook, which has to be gleaned from his critics, was unusual. He held egalitarian views, rejecting the idea that men can be sorted into strata according to their innate capabilities. But even more to the point in such a society as Islam, he attacked religion; men, he said, were not only equal, they also had no need of a discipline imposed by religious leaders in order to manage their affairs. As far as miracles were concerned, he thought they were impossible, and even wrote a book (now lost) called *The Tricks of the Prophets*; men of science like Hippocrates and Euclid were, he thought, much more important than religious leaders. Indeed, al-Razi claimed that religion was positively harmful as it led to fanaticism which engendered religious wars.

He took an equally critical and non-authoritarian attitude to science. Believing it to be a subject characterized by continual progress, a view he strongly defended against the Aristotelians of his day, to

whom the summit of science had already been reached or would soon be, al-Razi was quite prepared to criticize ancient authorities, whoever they were, and even wrote a book with the title *Doubts concerning Galen*. He distrusted scientific dogmas, whether they came from Galen or anyone else. As for the natural world, al-Razi held atomic views not very different from those of Democritos, and it was the atoms, in his opinion, that gave rise to the four basic elements.

Al-Razi was a most successful physician and had considerable reputation as a medical author, for he wrote many comprehensive manuals, as well as specialist works on smallpox and measles. However his non-medical views, his radical rationalism and his anti-religious attacks made him unpopular, a situation summed up later by ibn Sina when he said that al-Razi should have confined himself to boils, urine and excrement and have refrained from dabbling in matters beyond the range of his capacity!

Ibn Sina has sometimes been called the 'Galen of Islam' because of his encyclopaedic *Canon* of medicine, which met with great praise and was thought to be impossible of improvement, except in Muslim Spain where other medical works were preferred. Its circulation did much to keep Islamic and European medieval medicine in a static condition, but it would be unfair to blame ibn Sina entirely for this; such a state of affairs was partly due to the general over-developed reverence for authority in the eleventh and later centuries, coupled with the fact that al-Razi's progressive ideas were generally unacceptable. Ibn Sina seems to have been as much a philosopher as a medical practitioner; in fact it would probably not be an exaggeration to say that, technically, he was a better philosopher than al-Razi, but that al-Razi was the better physician. Most of ibn Sina's philosophy was influenced by the Qu'ran and by Aristotle, though it would be wrong to suppose he did not allow science to help form his opinions, only it tended to be traditional science.

In the century after ibn Sina we come to ibn Rushd, whom we have already met in connection with astronomy. Ibn Rushd's comprehensive medical textbook was much preferred in Andalusia to ibn Sina's, but he too seems to have been a practitioner rather than an innovator. However, Arabian medicine reached new heights in the thirteenth century because of two notable medical men. One was ibn al-Quff who was born in Karak, Jordan, in 1233, son of a Christian Arab who held an important post under the Ayyubid caliphs. A fine teacher, al-Quff moved to Damascus and became surgeon at the headquarters of the Mameluk army in Syria. While here he wrote profusely, producing a commentary on the scientific views of ibn Sina and a number of medical books, and was editor of the largest Arab medical text on surgery, a subject in which he had much practice since the Christian Crusades kept him busy. Today al-Quff is remembered because he described the capillaries and explained the use of the cardiac valves. This was long before the days of the miscroscope and four centuries before the detailed description of the capillaries by

Malpighi in Europe, but al-Quff's description was much more than a lucky guess and gives evidence of very careful observation.

The other notable thirteenth-century medical man was the surgeon ibn al-Nafis. Born near Damascus, he studied medicine at the great Nuri hospital founded in the previous century by Nur al-Din (Nureddin). Later he moved to Egypt, and although the hospital at which he taught and worked is not known, he was also personal physician to the Mameluk ruler al-Zahir, a post which gave him disciplinary powers over other medical practitioners. Since he was an expert in religious law and lectured on jurisprudence, he would seem to have been an ideal candidate for the post.

Al-Nafis wrote his *Comprehensive Book on the Art of Medicine* when he was in his thirties, a book compiled from eighty volumes of notes which, nevertheless, appears not to have drawn on the whole of the astonishing total of 300 volumes which he possessed. Among the unpublished material was much on surgery, particularly on surgical techniques and post-operative care, as well as detailing the duties of surgeons and their relationships to both patients and nurses. Al-Nafis also wrote a commentary on Hippocrates's *Nature of Man*. Yet the main reason why this prolific writer is remembered today is his discovery of the lesser circulation of the blood, i.e. the circulation between heart and lungs. In doing so he boldly pointed out that Galen was utterly mistaken in assuming that blood travelled from one side of the heart to the other. Al-Nafis's discovery was an important one, and it was made three centuries before that circulation was described in Europe by Servetus (1553) and Colombo (1559), some thirty years after al-Nafis's ideas had reached the West.

Alchemy and Chemistry

Before finishing this description of Arabian science we must glance at the subject of alchemy, that mixture of science, art and magic that gradually blossomed into an early form of chemistry. Alchemy was concerned with the transformation of the substance of things in the presence of a spiritual agent, often called the Philosopher's Stone. The alchemist himself was not untouched by such transformations. Metals and minerals were used, but were thought to participate not only as material bodies but also as symbols in man's cosmic world, hence their correlation in alchemical manuscripts and drawings with astrological signs, where, for example, the sign of the Sun indicated gold, that for the Moon silver, while Mercury signified mercury (quicksilver) and Venus copper. It was a 'science' that embraced the cosmos and the soul, where nature was a sacred domain that gave birth to minerals and metals. Thus although it inspired much mysticism it also stimulated a careful study of minerals and metals that was later to be of use to legitimate science. In Arabia this last involved both taking over Greek, Indian and Persian descriptions and also looking at some substances anew. Many Arabian scientists were involved in this, above all, al-Birnni, who wrote a vast compendium

on mineralogy *The Book of the Multitude of Knowledge of Precious Stones*, and ibn Sina, in whose *Book of Healing* and *Canon* there are classifications of minerals and metals and descriptions of the way he believed them to be formed.

The greatest alchemist of all was Jabir ibn Hayyan whose work spanned the late eighth and early ninth centuries. Ibn Hayyan (or Jabir as he is usually known) had a total philosophy of nature based on the microcosm-macrocosm concept and on a deep belief in the interplay of cosmic and terrestrial forces. The mineral kingdom had special significance in his scheme of things, which included such phenomena as the transmutation of base metals into gold. He accepted hylomorphism – the Aristotelian doctrine of the four elements and the four qualities – and from the four qualities (hot, cold, dry and wet) he obtained two basic principles, mercury and sulphur, which were to run through all subsequent alchemy, both Arabian and European. These two principles were not the actual substances we know as mercury and sulphur but principles of action, like the male and female principles or the Chinese Yin and Yang. It was the 'wedding' of these two principles which gave rise to all the different metals found in nature and which differed only in the proportions of mercury and sulphur they contained and in the celestial influences under which their principles had been brought together. Jabir believed the celestial influences came into it because of the 'unnatural' and 'extraterrestrial' nature of all metals; they were the insignia of the planets on the terrestrial plane (the Sun and Moon were among the planets in the sense Jabir used the word). He also believed in numerological relationships between the metals. Thus, when applied to metals, each of the four qualities (hot, cold, dry, wet) had to be divided into four degrees and each degree into seven parts, making a total of 28, a number equal to the number of letters in the Arabic alphabet. There were also four natures which could be expressed by the series 1, 3, 5, 8, which totals 17, the key to understanding the structure of the world. The number 17 was also related to a magic square whose component numbers were themselves related to the Pythagorean scale of musical notes, Babylonian architectural proportions and the symbolic Chinese shrine to heaven, the Ming Tang (Hall of Light), recently erected by the Empress Wu in 688.

Jabir's scheme sought to make order out of the host of separate substances in nature, but it did so by seeking correspondences between the natural and supernatural worlds. It was a descendant of the alchemy which had grown up in the second and third centuries in Alexandria, most notably in the hands of Zosimus, and of other elements derived from Pythagorean mysticism and Persian allegory. Yet it was not just a scheme devised to bring order out of chaos, but a system for developing techniques whereby spiritual forces could be used to transcend the cosmos. And to Jabir and other Islamic thinkers of his day this cosmos was no mere physical realm as science visualizes it now; it was rather a domain with a variety of levels of existence,

illuminated by Islamic revelation. It was a conglomeration of spheres, of the four elements and of the signs of the zodiac, in which the twenty-eight divine names played their part, and the peak was the supreme heaven of the divine throne: it was a place where the Prophet was the symbol of all that was positive.

The transmutation of base metals to gold was looked on not merely as a physical process but the intrusion of a higher principle operating in the natural world, and was bound up with the idea of an elixir, which was itself concerned with the alchemical concepts of death and resurrection, dissolution and coagulation. But was transmutation really possible? Did it ever occur? These were questions which were debated throughout Islamic history. Theologians in general did not accept it, nor did they like alchemy and other occult studies, though there were exceptions. The Mu'tazilite Qadi Abd al-Jabar supported the idea and most philosopher-scientists and medical men accepted transmutation, though ibn Sina, while he accepted the alchemical concept of mercury and sulphur, inveighed against it.

Predictably that hard-headed rationalist al-Razi rejected much of the mysticism of alchemy and concentrated more on the experimental results which alchemists had obtained. Nevertheless he still tended to use much of the language of alchemy – he wrote *The Book of Secrets* and *The Book of the Secret of Secrets,* titles which underline the esoteric and arcane side of alchemy – though he described clearly and without mystery many chemical processes such as distillation and calcination (when materials are heated to a high temperature, without fusion, in order to obtain changes such as oxidation or pulverization). He also classified substances according to 'kingdom' as animal, vegetable or mineral – then a useful pharmacological scheme – and was interested in the medical uses of chemical compounds. The tradition that al-Razi was the first to make medicinal use of alcohol is incorrect, but it was he who began the transformation of Islamic alchemy into a science of chemistry.

In the tenth century both ibn Sina and al-Farabi wrote on elixirs and some other subjects related to alchemy, but not on alchemy itself, and a century later we find Abu'l-Hakim al-Kathi writing a useful guide to alchemical apparatus. Indeed, alchemy was carried on side by side with the more pragmatic approach to chemical reactions by those who rejected its mysticism, and though alchemy was one of the legacies of Arabian culture to the West, it was also accompanied by the proto-chemistry that had been begun by al-Razi and others.

The Final Stages of Arabian Science

From what has been said here, there can be no doubt that the philosophers and scientists, geographers, natural historians and medical men of Arabian culture contributed materially to the sum of man's knowledge about the natural world. This was part of their bequest to the late medieval West: the other, as we saw, was the whole corpus of Greek science, sometimes filtered through the sieve of Islamic

culture, sometimes not. Yet although the early Arabs and the whole Islamic world studied science and made notable contributions, their achievements came to an end; they never extended to modern science.

Islam extols the value of revelation above all else: it is the supreme authority. That is not to say that reason is discredited, far from it; the use of the human intellect is prized as one of God's gifts, but it must be for ever under the control of revelation. The Mu'tazilites, who emerged about 700, were aware of this; indeed, they set such store by reason that they said it could fathom even the deepest profundities of religious belief. On the other hand, the Asharites, whose views first appeared a couple of centuries later, condemned the over-zealous use of reason and its 'adulteration' of religious dogma, and for nearly two centuries the rival schools wrangled with each other until during the twelfth century the Asharite arguments carried the day. There then developed the attitude of passive acceptance. This attitude was inevitably inimical to independent scientific thinking, as intellectual traditionalism won the day. Islam never separated religion and science into watertight compartments as we do now, and the torch of science had to be carried on by others.